

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
ARQUITECTA

REFUGIO DE SEMILLAS “EL GRANERO DE UKSHA”, CENTRO DE  
INVESTIGACIÓN Y PROMOCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Volumen I

MARÍA VICTORIA CARRERA DONOSO

DIRECTOR: ARQ. SEBASTIÁN CALERO

QUITO-ECUADOR

2017



## **Presentación.**

El Trabajo de Titulación: “*Refugio de semillas: el granero de Uksha, centro de investigación y promoción de la biodiversidad.*” contiene:

Volumen I, Memoria escrita del proyecto.

Volumen II, memoria gráfica, planos arquitectónicos, constructivos y de detalle del proyecto.

Un DVD con la presentación digital del proyecto, el recorrido virtual y los volúmenes I y II en formato PDF.

### **Agradecimiento.**

A la comunidad de Uksha, que me recibió y facilitó toda la información necesaria  
para el proyecto.

A mi director Arq. Sebastián Calero y a la facultad.

### **Dedicatoria.**

A mis padres, María Victoria y Miguel que me apoyaron desde el inicio de la carrera hasta ahora. A mi hermana y a mi familia.

A Sebas Pinos, por la paciencia y el apoyo constante en todo momento, desde que este proyecto empezó.

## Índice.

Lista de Imágenes. ....	x
Lista de Esquemas. ....	xi
Lista de Tablas. ....	xii
Lista de Planimetrías. ....	xiii
Lista de Ilustraciones. ....	xiv
Abreviaturas. ....	xv
Introducción. ....	1
Tema. ....	2
Antecedentes. ....	2
Problemática. ....	3
Justificación. ....	4
Objetivos. ....	5
General. ....	5
Específicos. ....	5
Metodología. ....	6
Capítulo Primero: Obsesiones singulares. ....	9
1.1 Introducción. ....	9
1.2 Biografía y obsesiones. ....	9
1.2.1 Ejercicios de conocimiento personal. ....	10
1.3 Entendimiento de problemáticas generales. ....	11
1.3.1 La migración en el Ecuador. ....	13
1.4 Aproximación al lugar. ....	13
1.4.1. Historia de la comunidad de Uksha ....	14
1.5 Conclusión ....	15
Capítulo Segundo: Lugar y problemática ....	17

---

2.1	Introducción.....	17
2.2	Vinculación Preocupación-Enfoque en el contexto vulnerable. ....	17
2.2.1	Vocación del lugar y título del proyecto. ....	17
2.3	Plan masa. ....	20
2.3.1	Red de comunidades. ....	20
2.4	Conclusión.....	21
Capítulo Tercero: Análisis de referentes .....		22
3.1	Introducción.....	22
3.2	Estaciones experimentales INIAP. ....	22
3.2.1	Datos generales. ....	22
3.2.2	Análisis funcional.....	23
3.2.3	Aporte del referente al proyecto. ....	24
3.3	Proyecto: Nave Tierra.....	24
3.3.1	Datos generales. ....	24
3.3.2	Análisis tecnológico-constructivo.....	25
3.3.3	Análisis espacial y acondicionamiento. ....	25
3.3.4	Aporte del referente al proyecto. ....	26
3.4	Conclusión.....	26
Capítulo Cuarto: Condicionantes de diseño .....		27
4.1	Introducción. ....	27
4.2	Condicionantes Sociales.....	27
4.2.1	Determinación de los usuarios. ....	27
4.2.2	Necesidades de los usuarios.....	28
4.4	Condicionantes del sistema de contexto.....	29
4.4.2	Lugar de implantación (terreno).....	29
4.4.2.1	Condicionantes naturales del terreno. ....	30
4.4.2.2	Condicionantes artificiales del terreno.....	32

---

4.3 Condicionantes tecnológico-constructivas. ....	33
4.5 Conclusiones. ....	35
Capítulo quinto: (Criterios de diseño arquitectónico). ....	36
5.1 Introducción. ....	36
5.2 Conceptualización del proyecto. ....	36
5.3 Criterios funcionales.....	37
5.3.2 Organización funcional del espacio. ....	37
5.3.1 Determinación del usuario.....	39
5.3.3. Descripción funcional de los espacios.....	40
5.4 Criterios tecnológico-constructivos.....	41
5.4.1 Materialidad.....	41
5.4.2 Sistema estructural. (Asesoría de estructura). ....	43
5.4.3 Sustentabilidad del proyecto (asesoría de sustentabilidad).....	45
5.4.4 Presupuesto del proyecto.....	48
5.5 Criterios formales.....	48
5.5.1 Ejes de implantación. ....	48
5.5.2 Geometría básica. ....	50
5.5.3 Modulación. ....	50
5.5.5 Composición formal del proyecto. ....	52
5.6 Criterios espaciales.....	53
5.6.2 Recorridos y percepciones del espacio. (Asesoría de paisaje) ....	53
5.6.3 Relación del proyecto con el contexto. (Asesoría de paisaje). ....	54
5.7 Conclusiones del capítulo. ....	55
Conclusiones Generales.....	56
Anexos.....	57
Anexo 1: Detalle del programa.....	57
Anexo 2: Cálculo estructural. ....	59



Anexo 3: Presupuesto.....	61
Bibliografía.....	64

## **Lista de Imágenes.**

Imagen 1: Estación experimental El Boliche.....	22
Imagen 2: Módulo Nave Tierra del fin del mundo .....	24
Imagen 3: Uso de masa térmica para acumulación de calor interior .....	25
Imagen 4: Vista del área de intervención .....	32
Imagen 5: Vista del granero.....	32
Imagen 6: Contexto del área de intervención .....	33
Imagen 7: Análisis de tonos, texturas y materiales relevantes .....	35
Imagen 8: Vista interior de un invernadero.....	43
Imagen 9: Vista general del proyecto .....	50
Imagen 10: Percepción interior y exterior del volumen.....	52

## **Lista de Esquemas.**

Esquema 1: Relación de intereses de la autobiografía .....	10
Esquema 2: Línea de tiempo - Historia del lugar .....	15
Esquema 3: Vocación del lugar .....	19
Esquema 4: Organigrama funcional de la estación .....	23
Esquema 5: Análisis del usuario (Comunidad de Uksha) .....	28
Esquema 6: Lógicas encontradas en pre-existencias .....	34
Esquema 7: Abstracción de lógicas encontradas en el lugar .....	36
Esquema 8: Intenciones formales y visuales del proyecto .....	37
Esquema 9: Tipos de usuario .....	39

## **Lista de Tablas.**

Tabla 1: Tabla de vegetación .....	54
Tabla 2: Matriz de paisaje.....	55
Tabla 3: Programa, áreas y capacidades propuestas .....	57
Tabla 4: Presupuesto .....	61

## **Lista de Planimetrías.**

Planimetría 1: Detalle de columnas .....	44
Planimetría 2: Isometría y despiece estructural .....	45
Planimetría 3: Plano y cortes de la mediateca.....	51

## **Lista de Ilustraciones.**

Ilustración 1: Absorción de áreas rurales en zonas periféricas de Quito .....	12
Ilustración 2: Ubicación de Uksha .....	14
Ilustración 3: Mapeo de producción del sector .....	18
Ilustración 4: Plan red de comunidades de San Pablo .....	20
Ilustración 5: Datos de la comunidad de Uksha.....	27
Ilustración 6: Función del proyecto .....	29
Ilustración 7: Levantamiento de estado actual.....	30
Ilustración 8: Análisis de condiciones climáticas .....	31
Ilustración 9: Organización funcional del espacio .....	38
Ilustración 10: Programa del proyecto .....	40
Ilustración 11: Materialidad aplicada a la función del espacio .....	42
Ilustración 12: Problemas y soluciones de asoleamiento .....	46
Ilustración 13: Recolección y re-uso del agua .....	47
Ilustración 14: Implantación de volúmenes.....	49
Ilustración 15: Recorridos del proyecto .....	53
Ilustración 16: Detalle de cálculo estructural .....	59
Ilustración 17: Acciones realizadas y tiempo de estancia de la rutina .....	64
Ilustración 18: Análisis de temperatura y confort de la rutina .....	65
Ilustración 19: Análisis de conclusión de la rutina diaria.....	65

## **Abreviaturas.**

Art.: Artificial

cm<sup>2</sup>: Centímetro cuadrado

cm<sup>3</sup>: Centímetro cúbico

cm: Centímetros

ETP: Evapotranspiración Potencial

FAO: Organización de Alimentos y Agricultura (Food and Agriculture Organization)

Ha.: Hectáreas

Hab.: Habitantes

INAMHI: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

INIAP: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias

kc: Coeficiente de cultivo

kg: Kilogramos

M: Momento

m.: Metros

m<sup>2</sup>: Metros Cuadrados

m<sup>3</sup>: Metros Cúbicos

MAGAP: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

ML: Metros lineales

mm: Milímetros de precipitación

MPa: Megapascal

N: Norte

Nat.: Natural

PUCE: Pontificia Unidad Católica de Quito

T.: Toneladas

TT: Trabajo de Titulación

W : Trabajo de las cargas

3D: Imagen en tercera dimensión

°C: Grados Centígrados

": Pulgadas

\$: Dólares



## **Introducción.**

El presente documento redacta el proceso que se ha llevado a cabo para la realización del proyecto *“Refugio de semillas: el granero de Uksha, centro de investigación y promoción de la biodiversidad.”* El documento consta de dos partes. La primera, que se desarrolla a manera de introducción, con un resumen del proyecto y casos de estudio. La segunda, está compuesta por cinco capítulos que explican el desarrollo del proyecto; los tres primeros, tienen un enfoque más teórico e investigativo, y los dos últimos, explican el procedimiento y desarrollo formal del proyecto arquitectónico.

Primer capítulo, se desarrolla el proceso de identificación de obsesiones singulares, partiendo de preocupaciones y gustos personales. Con esta información se llega a una postura de debate, que define un tema y enfoque a ser analizado y tratado.

Segundo capítulo, muestra la forma de vinculación entre pensamiento-enfoque y una problemática existente en nuestro medio. La problemática permite el encuentro de un lugar, donde se realiza una propuesta de tema y proyecto arquitectónico.

Tercer capítulo, analiza referentes de función, materialidad y tecnologías relacionadas con el TT. Los referentes son un aporte importante para la formulación del proyecto, sirven como guía.

Cuarto capítulo, estudia las condicionantes y necesidades del lugar y del usuario. Se muestra el proceso de análisis e intenciones de diseño, que determinan la forma de intervención en el lugar a manera de anteproyecto.

Quinto capítulo, detalla los parámetros utilizados para el diseño arquitectónico. Se toman en cuenta las asesorías específicas y se procede al desarrollo del proyecto, desde al anteproyecto, hasta los resultados finales.

Finalmente se presentan las conclusiones sobre el desarrollo de este trabajo, al igual que recomendaciones y anexos de todo el trabajo.

## **Tema.**

Desarrollo de infraestructura para la investigación de semillas y promoción de la biodiversidad, en sectores rurales y vulnerables de la provincia de Imbabura.

## **Antecedentes.**

A lo largo de los años se fueron generando dos formas de asentamiento: el espacio urbano o ciudad, y el espacio rural o campo. Con el paso del tiempo se empieza a concebir a la ciudad como una gran centralidad económica y activa, dejando al campo con el rol de proveerla de insumos y productos principalmente alimenticios. La zona urbana se convierte en un centro referente del territorio, capaz de formar diversas actividades y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Por su parte, la zona rural sigue abasteciendo a la ciudad, pero la calidad de vida se mantiene precaria y los servicios básicos no se satisfacen en su totalidad. (Fernández, 2006)

Lo urbano y lo rural son dos términos contrarios, que a la vez se complementan. El problema es que la calidad de vida en la ciudad mejora constantemente, mientras que en el campo se mantiene baja. Por esta razón se forma otro fenómeno, *la migración* del campo a la ciudad y sus efectos son muy notorios en los dos espacios. El campo es abandonado, bajando el nivel de producción y generando descuido, lo que empeora la situación de vida rural. El entorno rural en descuido y abandono se convierte en un *contexto vulnerable*. Por otro lado, la ciudad empieza a alojar más personas, causando un crecimiento descontrolado de la mancha urbana, y saturando el nivel de bienestar y satisfacción para los habitantes. (Fernández, 2006)

La inmigración interna es un caso notable en el Ecuador, según un informe del diario El Universo, el INEC concluye que las ciudades más receptivas son Quito, Guayaquil y Santo Domingo, según el último censo del 2010. Los niveles de inmigración a la Capital son altos y los habitantes provienen, principalmente, de Cotopaxi, Imbabura y Chimborazo. Se estima que Quito, para el 2020, se convertirá en la zona más poblada del Ecuador. Estos datos se consideran alarmantes para una ciudad con falta de planificación, que cada vez alberga más usuarios. Muchas veces los inmigrantes se quedan en las ciudades aunque su nivel de vida no mejore, y se despegan de sus raíces y tradiciones rurales. (2013)

Como parte de este proceso, el medio rural también ha empezado a incluir asentamientos industriales. La construcción de fábricas e infraestructura en el campo se ha convertido en un buen motor de trabajo, pero en muchos casos, el diseño de las edificaciones es agresivo a su entorno natural inmediato. Por tanto, se ha identificado una pérdida de sensibilidad en el diseño arquitectónico actual, que genera una sensación invasiva hacia el espacio en el que se asienta. Este tipo de construcciones masivas dejan de lado a la casa de campo vernácula, que está mejor adaptada al entorno y está construida con los materiales del sector.

En el medio rural, la forma de producción más fuerte es la hacienda, un sistema instaurado a inicios de la colonización. Su forma de organización era de orden piramidal, dejando a los peones campesinos en el nivel más bajo, con pocas ganancias y condiciones de vida muy precarias. Hasta nuestros tiempos se mantienen versiones de hacienda similares o derivadas de las originales; la vida de los campesinos ha mejorado en la dotación de servicios y en el reconocimiento de su trabajo, pero esa mejora aun no alcanza el nivel adecuado.

En la actualidad la formación de asociaciones campesinas e indígenas empieza a tomar fuerza. Con esta forma de organización se da lugar a la *hacienda comunitaria*, que busca mejorar la situación de vida mediante el trabajo común. El fin último es acercarse en lo posible al *Runa Kampay*, filosofía tradicional indígena del *Buen Vivir*, y evitar el abandono de tierras. (El universo, 2013)

### **Problemática.**

Esta investigación parte una preocupación donde la ciudad cada vez tiene menos cabida, y el campo en abandono, baja su nivel de producción y abastecimiento. Por esta razón es necesaria una intervención a nivel rural, que genere trabajo para las comunidades y que pueda satisfacer de mejor manera a los usuarios externos. Es muy importante que la intervención arquitectónica no sea agresiva al entorno y rescate sus raíces de asentamiento y materialidad.

La *Asociación Plaza Pallares*, de la comunidad *Primavera de Uksha*, se ubica a 2800 m. cerca de San Pablo del Lago, en Otavalo, Imbabura. Las tierras de la comuna sufren de abandono, y baja producción de granos y tubérculos. Los

habitantes migran hacia la ciudad en busca de trabajo, debido al sueldo bajo y a la falta de servicios básicos.

La comunidad de Uksha se asoció para comprar la hacienda que ahora lleva el mismo nombre. Para la obtención de las tierras, el BNF les dio un préstamo con bajos intereses. La asociación, ahora debe encontrar un rol productivo, que beneficie a la comunidad, además de pagar la deuda adquirida. La situación de *Uksha* no ha cambiado desde la compra de la hacienda, en 2010. (El universo, 2013)

Por otro lado la producción del sector se centra en especies tradicionales a gran escala; algo que con el tiempo ha ido afectando a la producción de otras especies propias de la zona, que en muchos casos se desconocen. La producción centrada en especies particulares afecta al ecosistema del sector y genera una pérdida de biodiversidad (Terranueva & Equipo CRIC., 2009), lo cual afecta a la tierra, bosques y animales de la zona de San Pablo.

### **Justificación.**

Tomando en cuenta que la producción de la zona se concentra en maíz, quinua y papas. Se concluye que gran parte de productos autóctonos se están perdiendo, algo que afecta a la biodiversidad del sector, y por tanto a la identidad de las mismas comunidades. La producción masiva de especies comunes hace que su valor económico baje. Pero la producción a menor escala de productos únicos, hace que su valor suba, y beneficie a los pequeños productores.

La agricultura es la actividad principal que sustenta a las comunidades, por esta razón es importante intervenir en su cultura y recuperar otras prácticas de agricultura, centradas en especies en riesgo. De esta manera se puede evitar la pérdida del ecosistema original de la zona y se recuperan las raíces tradicionales de sus comunidades.

Para recuperar y promocionar la biodiversidad del sector es necesario capacitar a las comunidades mediante: la memoria, la investigación, la enseñanza y la promoción. El proyecto se enfocaría principalmente en las semillas, que son el principio básico de la biodiversidad.

La creación del refugio de semillas ayudaría a evitar la producción masiva de especies específicas y la pérdida de productos propios de la zona. El proyecto aportaría con la conservación de la naturaleza y el entorno, la recuperación de las raíces andinas, el encuentro de su propia identidad y la promoción de su patrimonio. Partiendo del principio de organización comunitario se pueden fortalecer lazos entre comunidades, culturas y familias del sector.

En el aspecto arquitectónico el proyecto busca reinterpretar los patrones del lugar, para generar una arquitectura más acorde a su entorno. La edificación debe ser sensible al contexto y a las personas autóctonas de la zona. El fin de la intervención es diseñar arquitectura consciente, adaptada al medio en el que se implanta, que forme parte del lugar y no se convierta en un elemento invasivo.

El proyecto también contempla a largo plazo, implementar la recepción turística de bajo impacto. La comunidad podrá darse a conocer y compartir los procesos realizados en el *Refugio de Semillas*, los usuarios podrán convivir con la naturaleza y riquezas de la zona.

## **Objetivos**

### **General.**

Diseñar un centro de investigación y promoción de la biodiversidad para la comunidad *Primavera de Uksha*, ubicada en San Pablo del Lago, Imbabura; mediante la implementación de infraestructura investigativa y complementaria adaptada a su entorno inmediato, que fomente la producción diversa de semillas y vegetación propias del sector, al igual que su identidad.

### **Específicos.**

- Identificar las preocupaciones personales, mediante la autobiografía; con el fin de formular un sustento teórico válido, que parta de la vida del investigador y le dé un enfoque personal al tema de debate académico propuesto en el taller.
- Definir un problema de carácter social relacionado con la biografía personal; que se pueda sustentar mediante la investigación de la temática general del

taller y que generen un enfoque particular para realizar una propuesta arquitectónica.

- Entender las condicionantes del lugar y necesidades de la comunidad, para formular una infraestructura relacionada con el contexto; que ayude a resolver parte de la problemática y tenga relación con la preocupación encontrada en la biografía personal.
- Proponer una arquitectura de investigación sensible al lugar, que se pueda complementar con la arquitectura vernácula existente; respetando las escalas, alturas y materialidades dadas por el lugar, para mantener un carácter rural y sensible a la naturaleza.

### **Metodología.**

El enfoque de identificación de obsesiones singulares, busca que cada persona encuentre una serie de preocupaciones formadas a partir de la vida individual, que no se identifican en primera instancia. Para el encuentro del tema se debe pasar por tres etapas de análisis. La primera, donde se realiza un recuento autobiográfico, que de pautas y direcciones a lo que busca cada uno. La segunda, organiza todos los temas de influencia hasta llegar a una preocupación particular, que debata algún problema. En la tercera etapa, se busca un lugar, que tenga relación con las problemáticas encontradas.

Análisis de la biografía personal: se hace un estudio en bruto de todo tipo de gustos, problemas o preocupaciones, que han influido en nuestra vida. Como parte del entendimiento personal se realizaron dos tipos de ejercicios: el diseño de un playground, y algunos mapeos. El playground ayudó a identificar espacios y materiales afines a cada persona, que podían tener influencia con el diseño del proyecto. Los mapeos ayudaron a encontrar patrones de organización y vestigios importantes del lugar como: la huella, el desgaste, y tendencias de apego a espacios, formas o texturas.

Segunda etapa de análisis: se trata de clasificar todos los intereses, según afinidad. La idea era encontrar corrientes aliadas de pensamiento, para entender

después el rol de la arquitectura y su nivel de influencia en las problemáticas encontradas. Para la tercera etapa, se busca vincular la problemática encontrada con un lugar relacionado al análisis.

**Análisis del lugar:** se identifican características, falencias, necesidades, y situaciones del sector y las comunidades cercanas. Para obtener estos datos se realizaron algunas visitas al lugar, primero a manera general y después con representantes de la asociación. La información se obtuvo de conversaciones en grupo con los representantes de la Asociación, recorridos por el sector y la hacienda, registro fotográfico y en video. También se realizaron mapeos del lugar, mediante imágenes editadas, planos, tablas comparativas y rastreos de producción. Para encontrar el tema del proyecto se toman en cuenta sus anhelos, problemas y necesidades generales y a nivel de comunidad.

**Análisis de condicionantes:** se encuentran problemáticas del lugar y se analizan las condicionantes naturales del lugar, mediante mapeos de vientos, asoleamiento, vegetación, desgastes, maquetas, estudios topográficos y de producción. Al entender el tipo de producción, clima y necesidades se investigan proyectos que puedan servir como referentes para una propuesta arquitectónica. Finalmente se define el usuario y un enfoque del proyecto.

**Propuesta de proyecto:** se hace una propuesta para la comunidad y una a nivel general para complementarla. A partir del tema y título del proyecto, se inicia con el programa. Se calculan las áreas necesarias, se mapean pautas de implantación que dicta el lugar, se plantean circulaciones, y se hacen pruebas de organización volumétrica en maqueta según condicionantes.

**Diseño del proyecto:** se realiza la implantación del proyecto y se empiezan a resolver las plantas arquitectónicas, tomando en cuenta las intenciones de diseño. Se continúa con el dibujo de bocetos, cortes y realización de maquetas esquemáticas, hasta llegar a un anteproyecto. La propuesta de anteproyecto pasa por una pre-defensa, que determina su factibilidad.

**Resolución del proyecto:** El diseño toma una forma más concreta y se sigue resolviendo, parte por parte, pasando por asesorías estructurales, de paisaje y de

sustentabilidad. El proceso sigue hasta concretarse mediante plantas arquitectónicas, plantas constructivas, cortes, cortes constructivos, detalles, fachadas, 3Ds, maquetas definitivas y recorridos virtuales. El proyecto debe cumplir con todos los requerimientos hasta llegar a la defensa final.



## **Capítulo Primero: Obsesiones singulares**

### **1.1 Introducción.**

En el presente capítulo se explica el proceso de identificación de preocupaciones. Se parte de la experiencia personal, y se hace un recuento bibliográfico individual. Se realiza una exposición en bruto de temas y experiencias que han influido en la vida de cada uno. Después se organiza la información, clasificando los datos importantes y desechando los sobrantes, para encontrar un tema de interés.

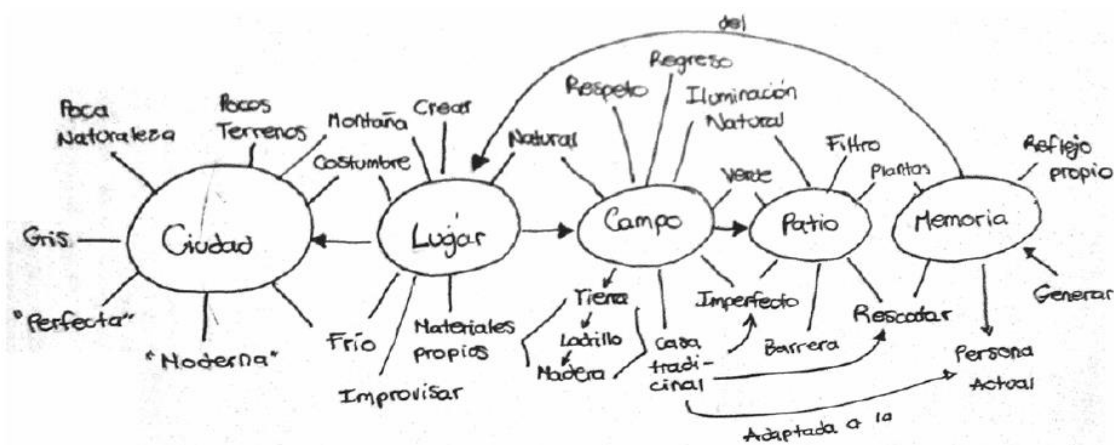
### **1.2 Biografía y obsesiones.**

La investigación autobiográfica inicia a partir de los gustos y vivencias individuales. Para entender las afinidades de cada uno, se realiza una presentación personal de información autobiográfica en bruto. En base a estos datos se empieza a clasificar y entender la información importante, que pueda relacionarse después con la arquitectura. En esta primera instancia se llevan fotos, dibujos, libros y otros objetos que identifiquen a cada persona. Con estos datos se empieza a escribir en un cuaderno personal todo tipo de ideas y recuerdos relacionados con los objetos presentados en clase.

Después de la primera fase de información en bruto, se clasifican los datos según su relevancia. Se realiza un resumen de intereses y se vinculan temas afines. Los datos que pueden relacionarse con la arquitectura se mantienen y se investigan autores aliados que hablen de temas similares. A partir de la síntesis de información y la vinculación con otros autores se hacen esquemas de resumen de ideas.

Como se puede ver en el *Esquema 2* los temas de mayor preocupación son el campo, relacionado directamente con la hacienda; la ciudad como elemento que se contrasta al campo. A partir de esto se genera una búsqueda de un espacio rural, que se vea afectada con el crecimiento urbano.

**Esquema 1: Relación de intereses de la autobiografía**



Fuente: Carrera, 2015

La relación entre intereses de la autobiografía, busca recuperar los recuerdos individuales que pueden haberse olvidado o parecer irrelevantes. El objetivo es que cada uno logre entender sus preocupaciones individuales frente a la vida y relacionarlas con la arquitectura. Fernando Espósito-Galarce hace referencia a la importancia de la experiencia personal en relación a la memoria y la identificación de un lugar:

"(...) las experiencias de vida previas en las que se vinculan espacio, tiempo, cuerpo y mente, permite conformar un conjunto de valores a los que se accede permanentemente a través de la memoria para la configuración de una idea madura, compleja y completa de una posibilidad de lugar." (La dialogía como un acto de interpretación arquitectónica, 2013, pág. 43)

Con esta idea se concluye que la mejor forma de llegar a un lugar y entenderlo, es mediante una recuperación personal de memorias que generan una idea más fuerte, capaz de defenderse y representarse físicamente en un espacio.

### 1.2.1 Ejercicios de conocimiento personal.

Como parte del análisis individual se realizaron tres ejercicios que buscaban fortalecer el autoconocimiento, cada ejercicio tenía una particularidad. El primer

análisis fue realizar un *playground*, o patio de juego. El fin de este ejercicio era encontrar materialidades y retos formados en cada uno desde la niñez. El entender un material, da una aproximación a un entorno propio. Las reglas de juego marcan el nivel de exigencia personal. Como resultado de este ejercicio se obtuvo una relación con la tierra y la naturaleza, elementos siempre presentes, y la identificación de la madera como material personal.

Después se realizó un mapeo del aula, que buscaba la descripción de un espacio de manera no tradicional, usando: colores, texturas, planos, cortes, fachadas, y esquemas. Con este ejercicio se pretendía identificar nuevas formas de descripción de un espacio. Técnicas que después se aplican en el análisis del lugar. (*Ver Imagen 7 y Esquemas 6 y 7*)

Finalmente se realizó un mapeo de rutina diaria. La rutina debía expresarse a manera de gráfico, e incluir la mayor cantidad de sensaciones, espacios y acciones realizadas, de una forma clara. En la rutina se logró identificar lugares, temperaturas y acciones de mayor confort, que podían brindar pistas para el entendimiento de un espacio. (*Ver anexo 4*)

La mayoría de estos datos podían ser un aporte al proyecto final.

### **1.3 Entendimiento de problemáticas generales.**

Los datos de entendimiento personal y la investigación de autores aliados permiten el encuentro de una preocupación frente al campo. Se encuentran *contextos rurales vulnerables*: al abandono, la parcelación, el descuido y otros efectos adversos provocados por el crecimiento urbano descontrolado. La urbanización acelerada de la ciudad afecta tanto a las periferias, como a las zonas rurales apartadas.

En la ciudad las áreas de cultivo se convierten en terrenos destinados a la construcción. En el campo las zonas productivas son invadidas por arquitectura industrial agresiva al entorno, y en otros casos las tierras son abandonadas por la migración a la ciudad. La *Ilustración 1*, muestra como la arquitectura agresiva se toma los terrenos, y marca una huella muy fuerte en su entorno rural.

**Ilustración 1: Absorción de áreas rurales en zonas periféricas de Quito**



**Fuente: Carrera, 2015**

Guillermo Tella habla del crecimiento urbano como un fenómeno, que se expande hasta las zonas rurales periféricas de la ciudad. (Tella, 2010) Por otro lado Emilio Fernández analiza *La Sociedad Rural y la Nueva Ruralidad*, como resultado de la urbanización. En esta segunda lectura se habla de la zona rural como un espacio, que ha sido afectado por la globalización, que se encuentra en un estado de cambio y re-significación.

“Los movimientos migratorios, las vías de locomoción y los medios de transporte, los medios de comunicación, el entrecruzamiento de los distintos sectores y rubros económicos, son algunos de los factores que han diluido las fronteras hasta hace un tiempo tan nítidas. Dicho en otras palabras, la misma dinámica social ha resignificado el concepto de *lo rural* construyendo para el mismo otros contenidos diferentes a los que les otorgábamos hace 50 años.” (Fernández, 2006, pág. 4)

Haciendo referencia a la frase de Fernández, se puede entender que la necesidad constructiva y las dinámicas de producción en el campo ahora son diferentes. Estas dinámicas exigen mayor tecnología y producción en masa, por su relación estrecha con la ciudad. Es importante entender la necesidad de avance tecnológico sin perder las tradiciones del lugar, que incluyen el sistema de construcción vernácula y la biodiversidad pre-existente. La forma de intervención debe ser sensible, o puede afectar a estos dos aspectos del lugar.

### 1.3.1 La migración en el Ecuador.

“La migración del campo a la ciudad, que se intensifica según las circunstancias, sigue siendo uno de los factores que inciden en la extensión de áreas metropolitanas del país, como Guayaquil y Quito, las más grandes.” Este dato del diario *El Universo* (2013), es un hecho que se presenta en el Ecuador y cuestiona la situación actual de las zonas rurales. La baja remuneración de los campesinos, hace que busquen un nuevo hogar, con mayores ganancias económicas. La falta de equipamiento educativo, también es un elemento influyente en esta decisión.

Al parecer, las pequeñas comunidades rurales no logran satisfacer completamente sus necesidades educativas y productivas, esto les lleva a migrar a otro lugar. Para María Pilco, dirigente comunitaria, “(...) la falta de oportunidades y la baja productividad de las tierras son razones de peso para que los jóvenes decidan migrar a la ciudad.” (El universo, 2013) El campo, con el papel de productor y proveedor, se queda sin población joven.

El crecimiento urbano, genera contextos vulnerables en el campo, cuando provoca su abandono por la migración. Para que los usuarios no migren del campo se debe dar prioridad a lo siguiente: fortalecer la economía multisectorial, fomentar la competitividad y la eficiencia productiva, generar estrategias laborales rurales, y articular el desarrollo rural con la ciudad. (Fernández, 2006)

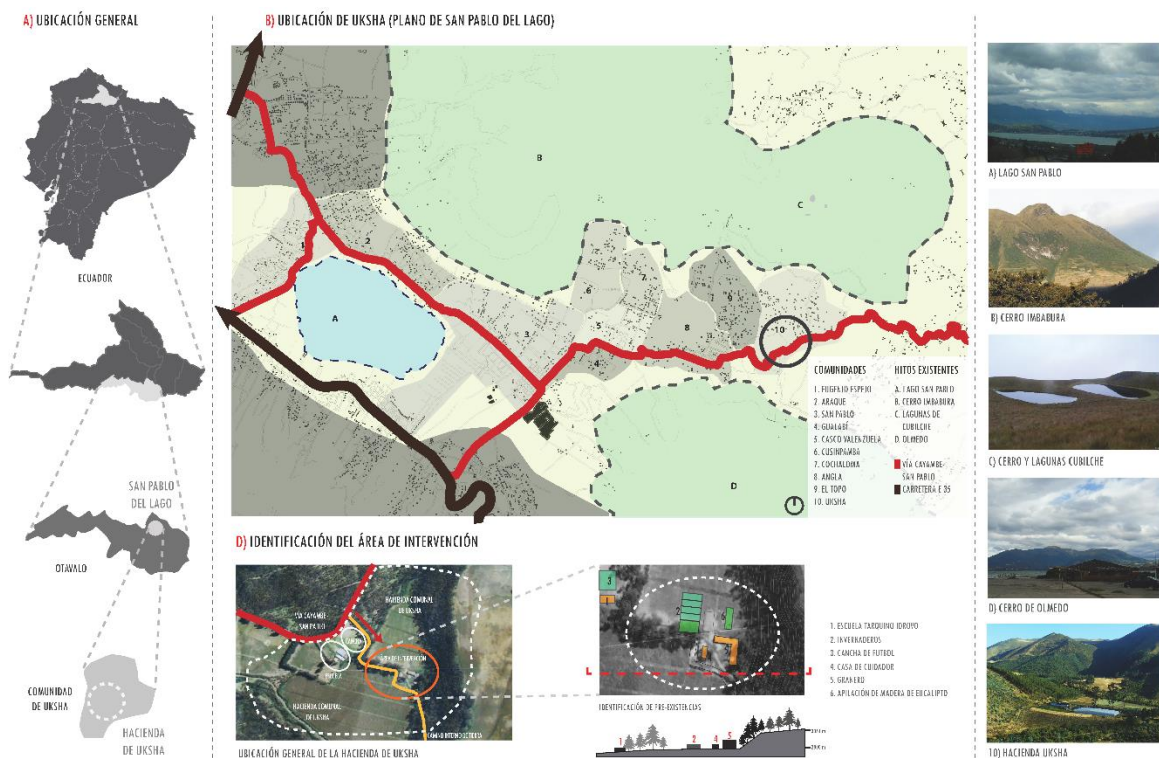
### 1.4 Aproximación al lugar.

Para el encuentro del lugar se debate en clase el abandono de las tierras y se investigan los lugares de mayor influencia migratoria hacia Quito. El último censo del 2010 informa que Quito es la ciudad más receptiva de inmigrantes en el país, los migrantes provienen de las provincias de Cotopaxi, con 95.746 hab.; *Imbabura*, con 75.750 hab.; y Chimborazo 72.961 hab. Los movimientos migratorios a la Capital siguen creciendo desde el año 1990. (El universo, 2013)

Tomando en cuenta que la provincia de *Imbabura* se encuentra en segundo lugar de incidencia migratoria hacia Quito, que es una provincia cercana a la ciudad y que las características climáticas y de contexto son similares a las encontradas en la autobiografía se decide realizar una intervención en esa zona.

Por un contacto externo se encuentra a la comunidad *Primavera de Uksha*, ubicada a 2800 m. cerca de San Pablo del Lago, en Otavalo, Imbabura. Las tierras de la comuna sufren de abandono y baja producción. Los habitantes migran hacia la ciudad en busca de trabajo, debido al sueldo bajo y a la falta de satisfacción de servicios básicos.

### Ilustración 2: Ubicación de Uksha



**Fuente: Google Maps, 2015**

Edición: Carrera, 2015

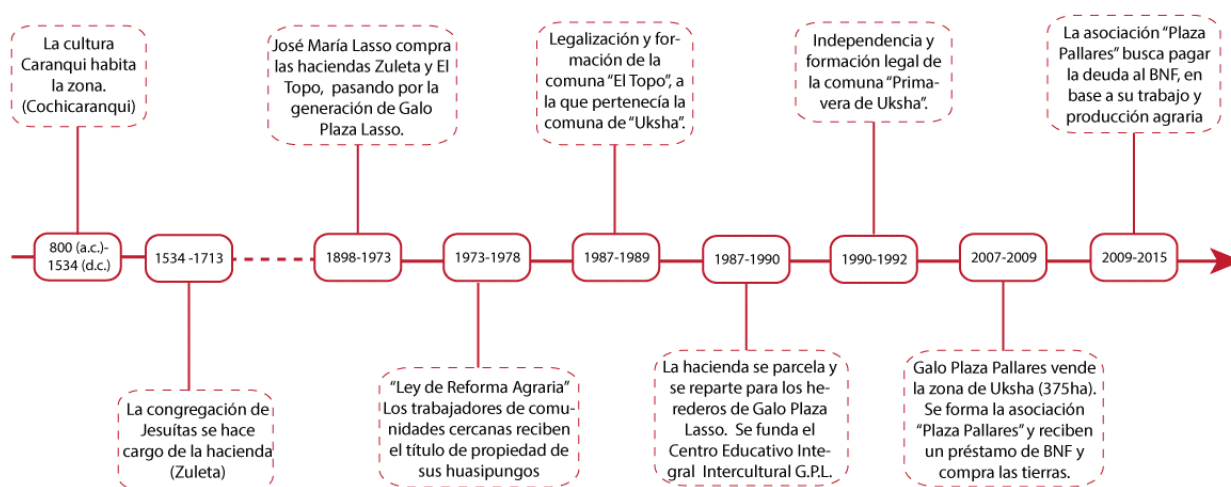
#### 1.4.1. Historia de la comunidad de Uksha

Dentro de la comunidad existe la *Asociación Plaza Pallares*. El BNF les facilitó un préstamo con bajos intereses para que puedan adquirir, una gran extensión de tierra ubicada cerca de la comunidad. La *Asociación* debe mejorar sus ingresos

económicos para pagar la deuda. (TVN CANAL, 2010) Lamentablemente su situación no ha cambiado mucho desde la compra de la hacienda, en 2010.

En el *Esquema 2*, se muestra una línea de tiempo que resume la historia de la hacienda y los asentamientos que ha tenido con el pasar de los años.

**Esquema 2: Línea de tiempo - Historia del lugar**



**Autor: Carrera, 2015**

**Fuente: Comunidad de Uksha, 2015**

Para la comunidad de Uksha, la recuperación de las tierras *Cochicaranquis*, representa un re-encuentro con su identidad ancestral. Para ellos es muy importante recuperar la actividad productiva del lugar y darse a conocer. La reactivación de la hacienda es una fuente de trabajo para la comunidad y puede frenar la necesidad de migración de sus usuarios a la ciudad.

## 1.5 Conclusión

Con este primer capítulo se concluye que, el autoconocimiento personal, al relacionarse con autores referenciales y situaciones reales, permite encontrar un lugar vulnerable de intervención. El lugar encontrado logra abarcar gran parte de los

problemas encontrados previamente, que son: la relación con el campo, la migración, el descuido productivo de las tierras, y la necesidad de una intervención arquitectónica. La zona rural necesita una intervención sensible al contexto, que permita recuperar la identidad del lugar. El enfoque del taller si permite llegar a una temática, mediante todo el proceso de formulación.



## **Capítulo Segundo: Lugar y problemática**

### **2.1 Introducción.**

A continuación se muestra la forma de vinculación entre preocupación-enfoque y una problemática existente en nuestro medio. La problemática, mediante distintos niveles de análisis, permite el encuentro de un lugar. Después de comprobar que el lugar y la problemática particular sean relevantes, se realiza una propuesta de tema y proyecto arquitectónico.

### **2.2 Vinculación Preocupación-Enfoque en el contexto vulnerable.**

Tener una preocupación específica define el enfoque que tendrá el proyecto. En este caso, es evitar el abandono del campo, por tanto se debe generar una actividad que promueva la permanencia de las personas propias de la zona. De esta forma se encuentra el enfoque. El proyecto debe tener un enfoque social, que integre la producción, con el aprendizaje y la identidad propia del lugar.

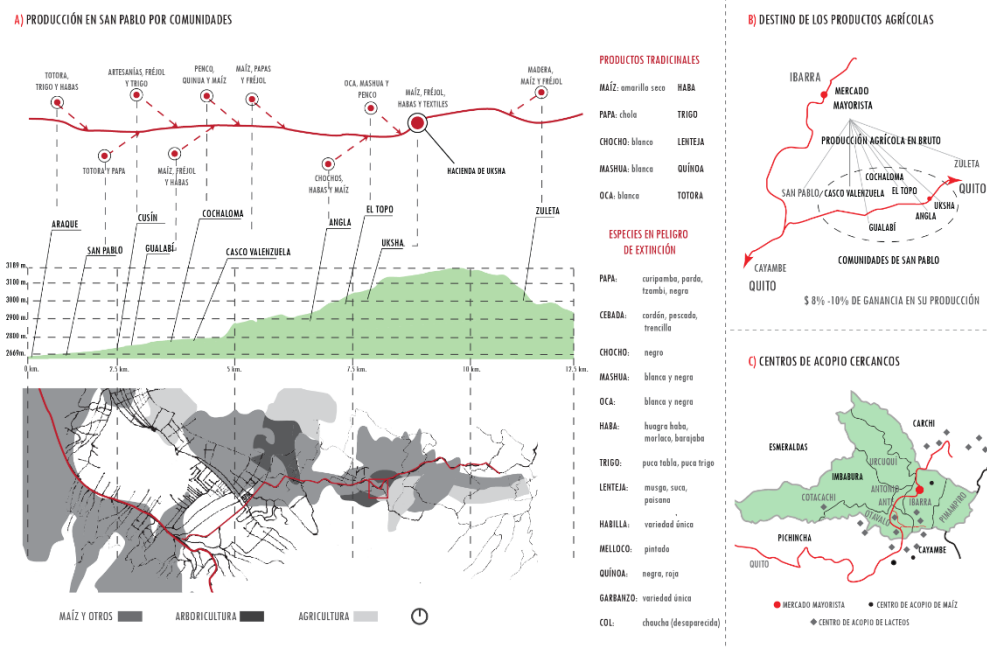
#### **2.2.1 Vocación del lugar y título del proyecto.**

Para entender la vocación del lugar y llegar a una temática de proyecto se empezaron a investigar los elementos más relevantes para la comunidad de Uksha. Desde el principio la producción fue un tema de importancia, por lo que se realizó un mapeo de producción de la zona del Lago San Pablo. *(Ver ilustración 3)*

Con la información obtenida se concluye que, la mayoría de comunidades centra su producción en especies conocidas y de mayor demanda. El mercado mayorista de Ibarra, es el mayor receptor de la producción agraria de la zona, generando solo un 8% - 10% de ganancia para las comunidades productoras.

Los centros de acopio importantes del sector se enfocan solo en maíz y lácteos, generando una producción prioritaria a estos bienes. Uksha se concentra en la producción mayoritaria de maíz, la de lácteos es complicada por la altura y el clima del lugar. Este enfoque equivocado ha provocado la pérdida de muchas especies autóctonas, lo que significa que la biodiversidad del sector está bajando.

### Ilustración 3: Mapeo de producción del sector



Autor: Carrera, 2015

Fuente: Comunidades de San Pablo, 2015

Es importante prestar atención a la investigación y promoción de la biodiversidad del sector, para evitar que las especies nativas desaparezcan, al igual que la identidad de sus comunidades. Los poblados de San Pablo del Lago están empezando a centrarse en la producción única de las especies de mayor demanda.

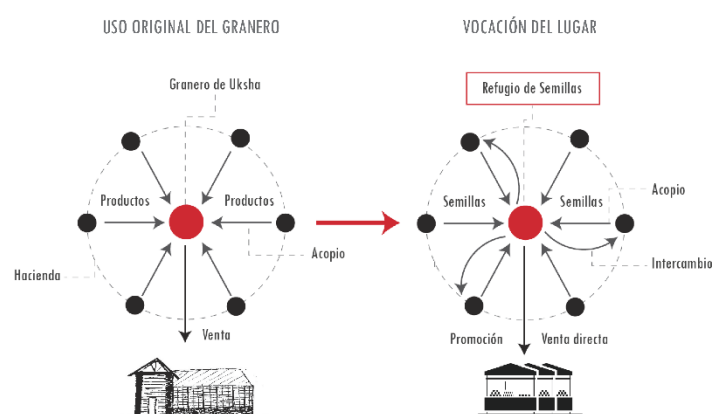
El proyecto del estado *Biodiversidad y Desarrollo Sostenible*, mediante su publicación “Semillas, saberes y sabores del Ecuador”, resalta lo siguiente:

“La biodiversidad ha sufrido un deterioro alarmante. En el mundo: cerca del 75% de diversidad fitogenética se ha perdido desde principios de siglo, al abandonar los campesinos y campesinas sus propias y múltiples variedades de semillas locales y pasar a variedades de alto rendimiento....” (Terranueva & Equipo CRIC., 2009)

A partir del año 2009, la constitución busca “Promover la preservación y recuperación de la agro-biodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella; así como el uso, la conservación e intercambio de semillas”, al igual que “Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria” (Terranueva & Equipo CRIC., 2009)

Uksha cuenta con un granero pre-existente, que le da una vocación de almacenamiento y distribución. Con este partido del lugar y la necesidad de promover y preservar la biodiversidad, se encuentra un vínculo, del que se propone generar un refugio de semillas para el sector.

### Esquema 3: Vocación del lugar



Autor: Carrera, 2016

El *Granero de Uksha* tiene vocación de ser un *Refugio de Semillas*, enfocado en la investigación y promoción de la biodiversidad. El proyecto debe enfocarse en capacitar a las comunidades mediante: la memoria, la investigación, la enseñanza, la convivencia, y la promoción y venta de las semillas autóctonas; que son la base de la biodiversidad de San Pablo.

El proyecto busca frenar la producción masiva de especies particulares y promueve los productos propios de la zona. El *Refugio de Semillas* puede formar parte



Al brindar un rol a cada comunidad, dentro de su contexto, se logran promover las características particulares de cada una. Cada comunidad tiene la oportunidad de contribuir con su entorno inmediato y para para el beneficio de todos en la red.

## **2.4 Conclusión.**

Con el análisis de este capítulo se concluye que el proyecto debe ser un *Refugio de Semillas*, enfocado en la recuperación de vegetales comestibles, en peligro de extinción, y la búsqueda de prácticas agrarias que mejoren la producción y calidad de cada especie. Se busca promocionar el consumo de especies ancestrales propias de los Andes. De esta forma se lograría recuperar la identidad del lugar y la comunidad, que se han perdido por la migración a la ciudad. El proyecto debe convertirse en un hito referente, que llame la atención de usuarios externos y genere la mayor actividad posible. Es importante para la comunidad darse a conocer y poder convivir con distintas personas y culturas.

## **Capítulo Tercero: Análisis de referentes**

### **3.1 Introducción.**

En este capítulo se analizan dos referentes relacionados con los objetivos del TT. El primero, como referencia de organización funcional; y el segundo como ejemplo de técnicas tecnológico-constructivas y usos de materialidad del lugar. Cada uno se estudia desde un punto de vista que pueda generar aporte al TT y a la formación de una propuesta pertinente.

### **3.2 Estaciones experimentales INIAP.**

#### **3.2.1 Datos generales.**

Nombre del proyecto: Estación experimental El Boliche

Ubicación: Guayas, Ecuador

Autor: INIAP

**Imagen 1: Estación experimental El Boliche**



**Fuente: (INIAP, Estaciones Experimentales, 2015)**

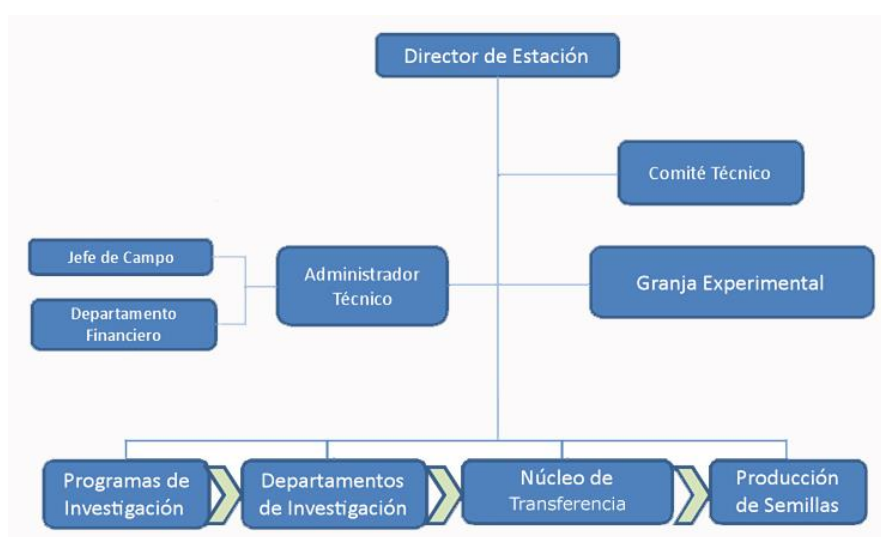
Las estaciones experimentales del INIAP, son centros especializados en la búsqueda de técnicas para la mejora de la producción agraria. La investigación se realiza mediante programas de mejoramiento, departamentos de apoyo, laboratorios

e invernaderos para la experimentación. La estación experimental El Boliche, se dedica a la experimentación de suelos, fertilizantes, control de malezas, producción de semillas y economías agrícolas. (INIAP, Estaciones Experimentales, 2015)

### 3.2.2 Análisis funcional.

El objetivo principal de la estación El Boliche es atender a las necesidades de la cuenca baja del Río Guayas en las especies tradicionales del lugar. El programa de investigación de semillas se basa en la siguiente estructura funcional:

**Esquema 4: Organigrama funcional de la estación**



**Fuente:** (INIAP, Estaciones Experimentales, 2015)

El comité técnico y la administración técnica controlan el buen funcionamiento de las instalaciones y programas del proyecto. En la granja experimental se realizan prácticas de prueba de productos y semillas. Los programas de investigación se dan en los laboratorios, que son revisados por el departamento de investigación, y así llegan a un núcleo de transferencia y producción de las semillas en buen estado. (INIAP, Estación Experimental El Boliche, 2015)



### 3.2.3 Aporte del referente al proyecto.

La estación experimental El Boliche, es un buen referente funcional para el TT, ya que parte de sus investigaciones son dedicadas a las semillas y la evolución de técnicas agrarias. El organigrama funcional de la estación sirve como guía para una propuesta de programa y funcionamiento adecuado del *Refugio de Semillas* y su entorno inmediato.

### 3.3 Proyecto: Nave Tierra.

#### 3.3.1 Datos generales.

Nombre del proyecto: "Tol-Haru, la Nave Tierra del Fin del Mundo"

Ubicación: Ushuaia, Argentina

Autor: Arq. Michael Reynolds

Año de construcción: 2014

**Imagen 2: Módulo Nave Tierra del fin del mundo**



**Fuente: (Franco, 2014)**

La Nave Tierra es un módulo de vivienda que experimenta métodos de optimización de recursos y su auto-sustentabilidad. Es un prototipo que parte de la

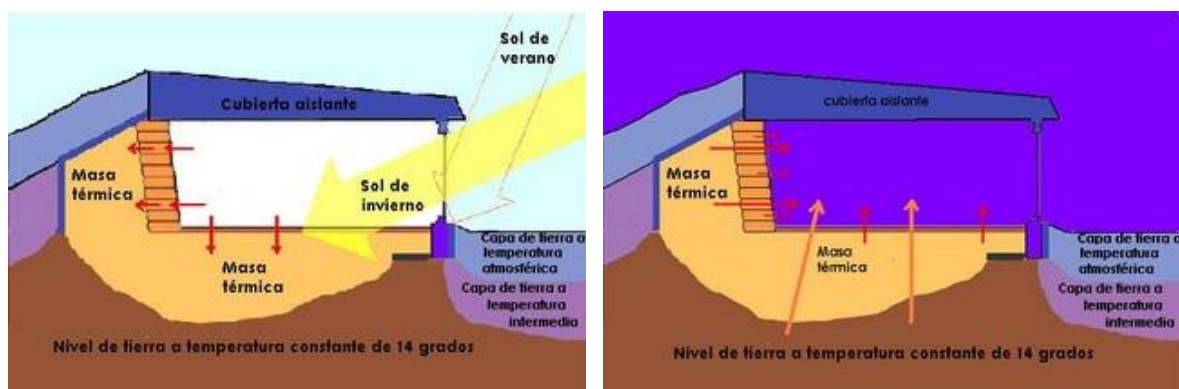


idea de reciclar materiales basura y aprovechar los del lugar. Tiene una modalidad de construcción colectiva y voluntaria, no genera gastos económicos en este aspecto. Es un referente de construcción alternativa con nuevas propuestas tecnológicas. (Nave Tierra MDQ, 2009)

### 3.3.2 Análisis tecnológico-constructivo.

El proyecto busca la integración del volumen en el medio ambiente en el que se implanta. Para su construcción emplea técnicas mixtas de tierra, madera y reciclaje de llantas neumáticas. Para que el proyecto funcione, debe estar enterrado, ya que utiliza el concepto de acumulación de masa térmica como batería almacenadora de calor, que brinda al proyecto un buen confort climático, como se explica en la *Imagen 3*. (Nave Tierra MDQ, 2009)

**Imagen 3: Uso de masa térmica para acumulación de calor interior**



**Fuente:** (Nave Tierra MDQ, 2009)

Es importante destacar que este módulo recoge las aguas lluvias mediante la cubierta, que después pasan por un tratamiento y se utilizan en el mismo proyecto.

### 3.3.3 Análisis espacial y acondicionamiento.

Este proyecto combina dos ambientes, el área habitable de la vivienda y un invernadero integrado. El invernadero se ubica en la fachada del proyecto, que recibe mayor irradiación solar. Este segundo ambiente proporciona a la vivienda variedad de

vegetales de consumo durante todo el año, debido a la buena temperatura de su interior. La combinación de materiales, ayuda a la absorción de calor y al mantenimiento de la temperatura. El calor se absorbe mediante la estructura de madera y ventanales de vidrio, y se almacena en la masa formada por los muros de tierra, como se puede ver en la *Imagen 2*. (Nave Tierra MDQ, 2009)

### **3.3.4 Aporte del referente al proyecto.**

Existen aportes muy importantes de la Nave Tierra para el TT, ya que comparten objetivos similares como: el uso de técnicas de construcción mixta, de materiales del lugar; o su adaptación al entorno, como emerge de la tierra en la que se implanta. El concepto de masa térmica como batería es algo muy útil para el buen acondicionamiento térmico, tema que será considerado en el diseño sustentable, al igual que la recolección de aguas lluvias. La relación inmediata entre espacios también es algo considerable, el concepto módulo habitable-invernadero se aplicará en el diseño funcional de los módulos del *Refugio de Semillas*.

## **3.4 Conclusión**

Del primer referente se puede destacar el organigrama funcional de producción y análisis de semillas, ya que tiene una relación directa con el tema propuesto para el desarrollo del TT. Los laboratorios y formas de producción e investigación también son un aporte que facilita el entendimiento de las necesidades espaciales del *Refugio de Semillas*. Por otro lado la Nave Tierra, es un referente muy importante en el aspecto tecnológico-constructivo. Este proyecto ayuda a transmitir conceptos que pueden aplicarse en distintos entornos, respetando siempre al medio ambiente; el uso de materiales del lugar, que generan menos gasto energético es un buen ejemplo. Con este proyecto se puede concluir que las técnicas mixtas favorecen mucho a un proyecto que busca adaptarse al entorno y a las necesidades del usuario.

## Capítulo Cuarto: Condicionantes de diseño

### 4.1 Introducción.

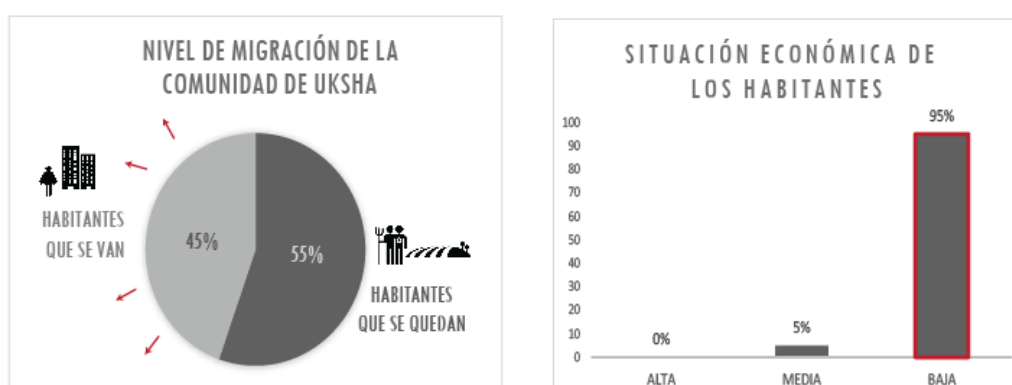
En éste capítulo se analizan las condicionantes y necesidades del lugar y del usuario. Se explica la particularidad del proyecto mediante las reglas e intenciones, que empiezan a formar el proyecto a partir de los vestigios del lugar. Se entienden materiales, sistemas y proporciones, que hagan de la propuesta, un proyecto amigable y adaptado al entorno rural y la comunidad. Como resultado, se muestra el proceso de análisis del lugar y conclusiones, que determinan la forma de intervención a manera de anteproyecto.

### 4.2 Condicionantes Sociales.

#### 4.2.1 Determinación de los usuarios.

La comunidad de Uksha se convierte en una condicionante específica del proyecto y en el usuario principal, por ser los dueños de la hacienda y el área de intervención. La comunidad incluye una directiva, los trabajadores y sus familias. El 45% de su población ya ha migrado a las ciudades grandes del país, lo que ha causado problemas de identidad en los usuarios. (Cueva Campoverde, 2011)

Ilustración 5: Datos de la comunidad de Uksha

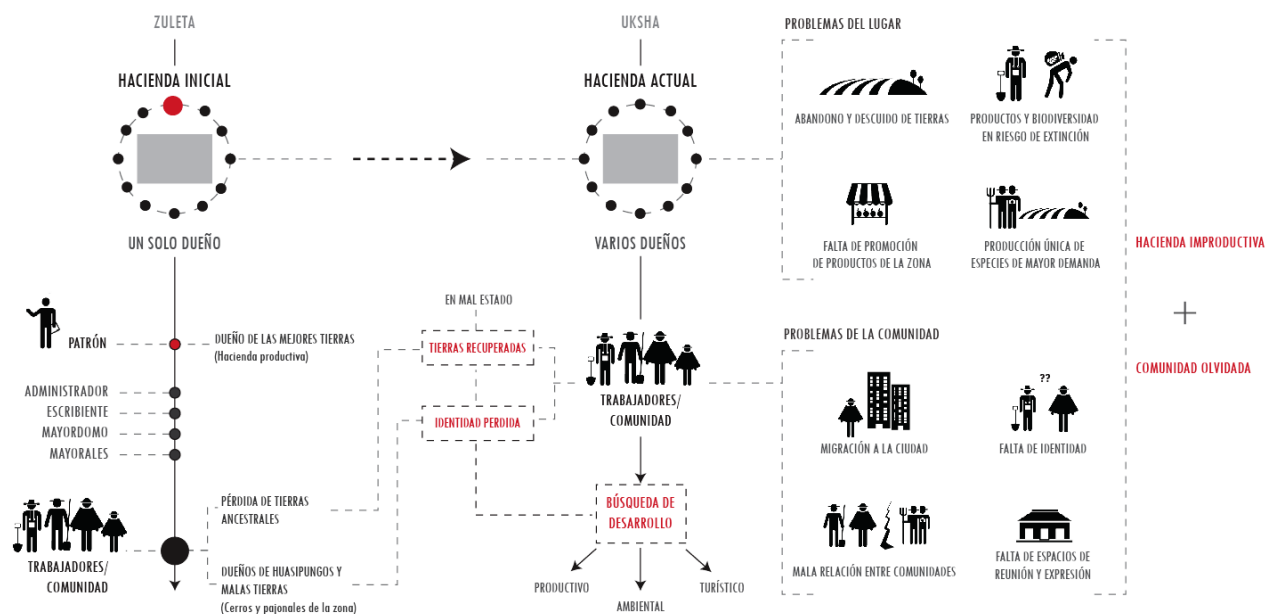


Autor: Carrera, 2015

Fuente: Cueva Campoverde, 2011

El análisis del usuario muestra un esquema que sintetiza la situación de la comunidad, respecto a la historia del lugar, las problemáticas que ha causado, el estado productivo de la hacienda y el estado actual de la comunidad. (Esquema 5)

**Esquema 5: Análisis del usuario (Comunidad de Uksha)**



**Autor: Carrera, 2015**

**Fuente: Comunidad de Uksha, 2015**

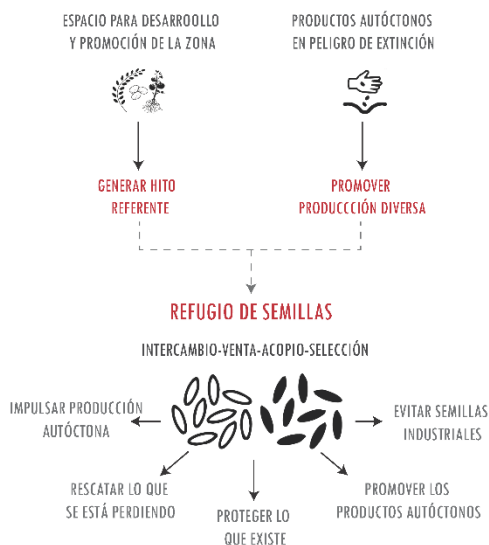
Con estos datos se puede concluir que la comunidad de Uksha se encuentra en un estado de producción baja, y se convierte en una comunidad olvidada debido a su ubicación. Se entiende el poco conocimiento que tienen los usuarios externos acerca de la misma. Uksha busca darse a conocer, al igual que el resto de comunidades vecinas.

#### 4.2.2 Necesidades de los usuarios.

A la comunidad le interesa tener un atractivo particular, que pueda convertir a su hacienda en un hito. Para esto debe brindar un servicio propio del sector, que pueda

convertirse en un núcleo activador del espacio. De esta forma se evitaría la migración permanente que se da en la comunidad y se fomentaría una identidad propia. En este caso el *Refugio de Semillas* se convertiría en el hito del lugar.

**Ilustración 6: Función del proyecto**



**Autor: Carrera, 2015**

El proyecto debe tener cabida para usuarios fijos y temporales que puedan cumplir con las actividades que el proyecto implica: la memoria, la investigación, el aprendizaje, la promoción y la producción.

#### **4.4 Condicionantes del sistema de contexto.**

Las condicionantes del contexto incluyen el terreno de implantación, y las condiciones naturales y artificiales que se relacionan directamente.

##### **4.4.2 Lugar de implantación (Terreno).**

El lugar de implantación se determina por ser el punto de encuentro de la comunidad, donde llevan a cabo muchas de sus actividades culturales. El nombre original de la hacienda es Zuleta, ya que pertenecía a ella. En la actualidad lleva el

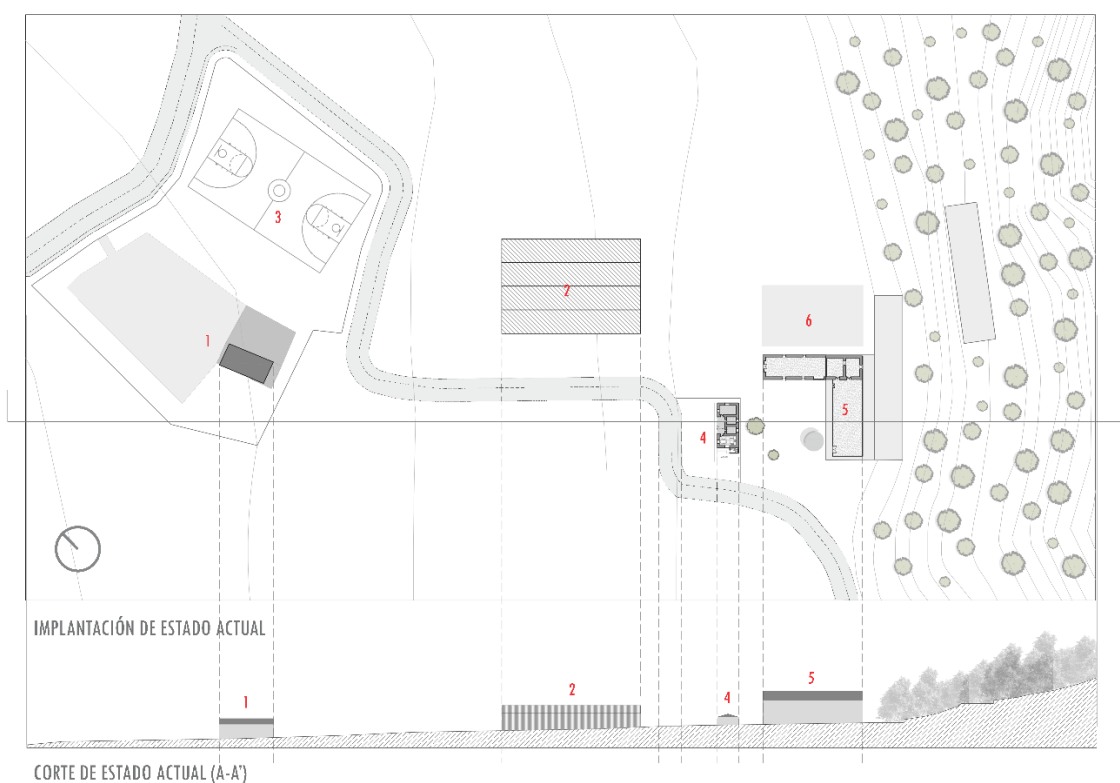
nombre de Uksha, que significa paja. Le pertenece a la Asociación “Plaza Pallares”, que cuenta con 90 socios.

El área del granero es su centro de investigación, producción, reunión y debate. Por esta razón la comunidad busca realizar una intervención en este espacio, que complemente a sus pre-existencias.

#### 4.4.2.1 Condicionantes naturales del terreno.

El terreno de la hacienda de Uksha se ubica en un valle formado por el Cerro de Olmedo y el Cerro Imbabura. Se puede acceder con facilidad desde la vía San pablo-Cayambe. En automóvil, desde el pueblo de San Pablo de hacen 20 minutos. Se ubica a 1:30 horas de Quito y 45 minutos de Ibarra.

**Ilustración 7: Levantamiento de estado actual**

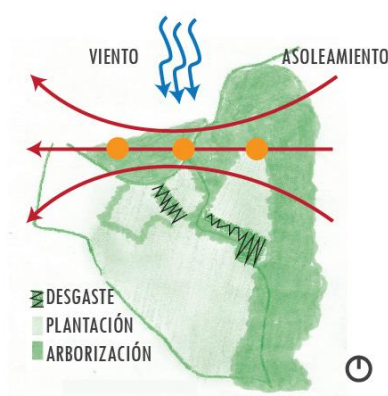


**Autor: Carrera, 2015**

Cuenta con una extensión total de 375 ha, de las cuales 250 ha son forestales, 25 ha de pastizales, y 100 de tierra agrícola. Las alturas del lugar varían entre 2800 m. y 3061 m, el terreno de intervención se ubica a 2850 m aproximadamente.

Se ubica en una zona Fresca-Seca a Moderada-Seca, donde las temperaturas oscilan entre los 6°C y los 18°C, dependiendo de la época del año. (Schwarz, 2015) Las mayores temperaturas se alcanzan durante el medio día de la época de verano, y generalmente por la noche y la madrugada las temperaturas son más bajas. Los vientos son generalmente fríos y van desde el norte hacia el sur.

**Ilustración 8: Análisis de condiciones climáticas**



**TABLA CLIMÁTICA**

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mm	74	103	119	123	78	51	28	27	53	102	127	95
°C	12.4	12.4	12.5	12.6	12.6	12.2	11.9	11.9	12.4	12.5	12.6	12.4
°C (min)	6.7	6.8	7.0	7.3	7.3	6.7	6.3	6.1	6.4	6.7	6.9	6.9
°C (max)	18.1	18.0	18.0	17.9	18.0	17.7	17.5	17.8	18.4	18.4	18.3	18.0
°F	54.3	54.3	54.5	54.7	54.7	54.0	53.4	53.4	54.3	54.5	54.7	54.3
°F (min)	44.1	44.2	44.6	45.1	45.1	44.1	43.3	43.0	43.5	44.1	44.4	44.4
°F (max)	64.6	64.4	64.4	64.2	64.4	63.9	63.5	64.0	65.1	65.1	64.9	64.4

La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 100 mm. Las temperaturas medias varían durante el año en un 0.7 °C.

Tabla Climática de San Pablo del Lago, Obtenida de Climate Data (2015)

**Autor: Carrera, 2015**

**Fuente: Climate Data, 2015**

En la ilustración anterior, se puede entender el asoleamiento. También se aprecian grandes extensiones de área forestal. La zona de implantación, donde se forma el valle está rodeada de cultivos. El verde y la vegetación marcan tonos dominantes en la zona. Estos datos se aprecian mejor en las *Imágenes 4 y 5*.



**Imagen 4: Vista del área de intervención**



**Autor: Carrera, 2015**

**Imagen 5: Vista del granero**



**Autor: Carrera, 2015**

#### **4.4.2.2 Condicionantes artificiales del terreno.**

El área de intervención cuenta con una calle de tierra, que sirve para el ingreso del lote desde la vía principal. Esta calle es de uso público, ya que conecta también a



un pequeño poblado cercano con la vía principal San Pablo–Cayambe. Por esta razón se convierte en una condicionante importante para el lugar. Como parte del entorno inmediato también se encuentran límites y bordes alambrados o arborizados.

Además se encuentran elementos construidos pre-existentes como: la escuela Tarquino Idrovo, un área de invernaderos, una cancha de fútbol, una casa de cuidador, el granero y un área para para apilación de madera.

**Imagen 6: Contexto del área de intervención**



**Autor: Carrera, 2015**

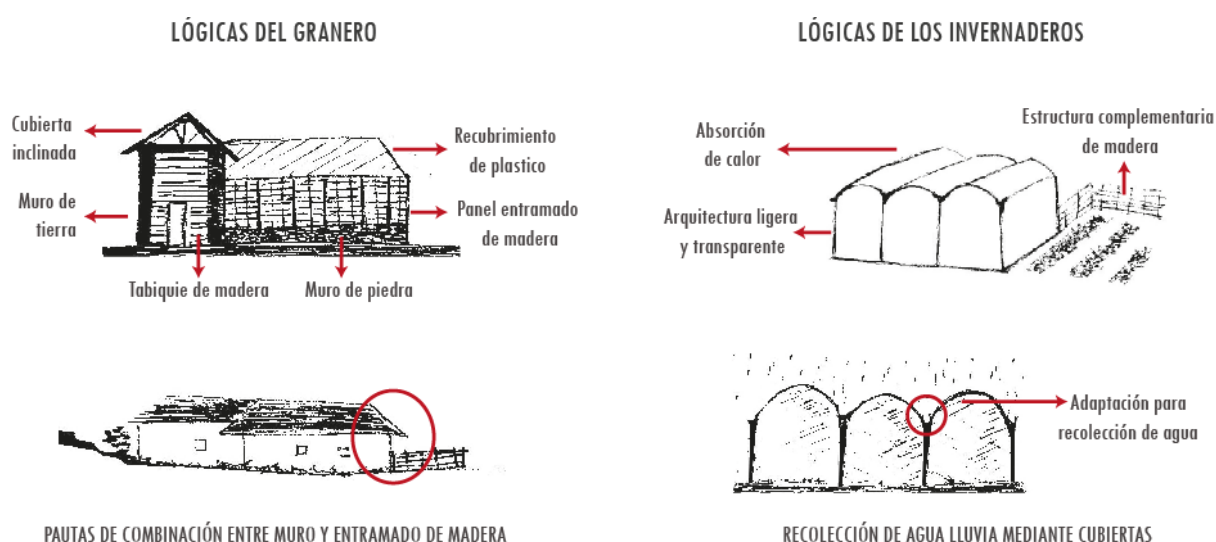
Las pre-existencias encontradas en el lugar toman un rol importante para la proyección de la intervención, ya que deben ser respetados en la nueva intervención.

#### **4.3 Condicionantes tecnológico-constructivas.**

Las técnicas tecnológico-constructivas utilizadas en las pre-existencias son guías importantes para el entendimiento del lugar. Los elementos que conforman el granero son: un muro de tapial, una cubierta inclinada de teja, y un invernadero complementario e improvisado construido con tabiquería de madera de eucalipto y cubierto con plástico. El granero muestra una relación constante con la madera.

Por otro lado, los invernaderos se componen por una estructura ligera y son recubiertos con plástico transparente para absorber el calor del sol. En este segundo elemento de análisis se encuentra también la necesidad de complementar sus espacios cercanos con estructuras hechas de madera de eucalipto. A continuación se muestran esquemas de análisis de los dos espacios.

### Esquema 6: Lógicas encontradas en pre-existencias



**Autor: Carrera, 2016**

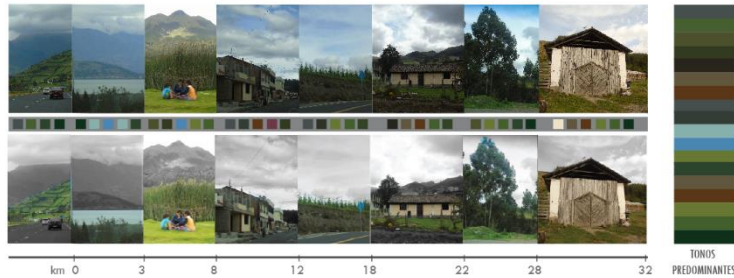
En el granero, el invernadero complementario absorbe el calor del sol y genera una temperatura más cálida y amigable para el usuario. La madera es un elemento más permeable que permite la absorción del calor.

Los materiales del proyecto son una condicionante muy importante, debido a que la comunidad no cuenta con mucho presupuesto para la construcción del mismo. Por esta razón gran parte de los materiales que conforman el proyecto deben proceder del lugar de intervención. Esta condicionante de materialidad no solo se da por costos, los materiales escogidos para la intervención deben ser el resultado basado en las lógicas encontradas en las pre-existencias y el entorno.

**Imagen 7: Análisis de tonos, texturas y materiales relevantes**

**A) ANÁLISIS DE PAISAJES Y TONALIDADES**

RUTA: LAGO SAN PABLO - UKSHA



**B) IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES Y TEXTURAS**



**Autor: Carrera, 2015**

El proyecto arquitectónico debe adaptarse en lo posible al análisis de tonalidades encontradas, esto incluye el uso de materiales, texturas y técnicas que no sean agresivas al lugar de forma visual y formal.

#### **4.5 Conclusiones.**

Después de analizar las condicionantes sociales, de contexto y tecnológico-constructivas se concluye que el Refugio de Semillas debe reactivar el lugar y a la comunidad de Uksha, mediante una intervención que recupere las técnicas constructivas antiguas y nuevas de los vestigios encontrados. El proyecto debe respetar los materiales y tonalidades predominantes del lugar, y adaptarse al contexto natural mediante una intervención sensible. De esta forma el Granero de Uksha se puede convertir en un hito que atraiga a distintos usuarios externos.

## Capítulo quinto: (Criterios de diseño arquitectónico).

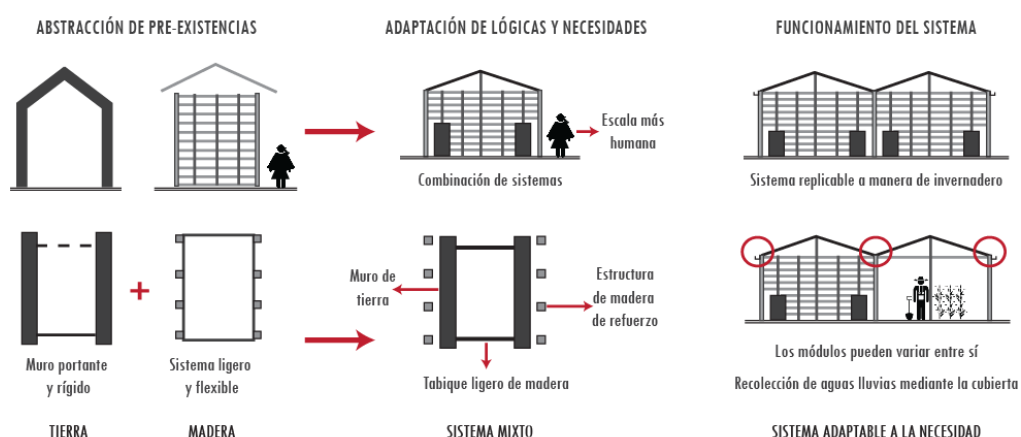
### 5.1 Introducción.

A continuación, se detallan los criterios relevantes para el desarrollo de diseño arquitectónico del proyecto. Para este proceso se analizan los vestigios del lugar, que incluyen lógicas de materialidad, función, estructura y forma. Las lógicas que se encuentran en el lugar se abstraen a manera de “reglas de juego” para el diseño del proyecto.

### 5.2 Conceptualización del proyecto.

A partir del análisis de materialidad y técnicas constructivas de pre-existencias se concibe que el objeto arquitectónico debe combinar el muro de tierra, para rescatar esta técnica vernácula, y complementarse por una segunda estructura hecha de madera, que es la tendencia actual del lugar. Como tercera instancia el volumen debe evolucionar a un segundo espacio que funcione como invernadero. En la siguiente imagen se puede ver la abstracción formal y de materialidad obtenida de las pre-existencias.

Esquema 7: Abstracción de lógicas encontradas en el lugar

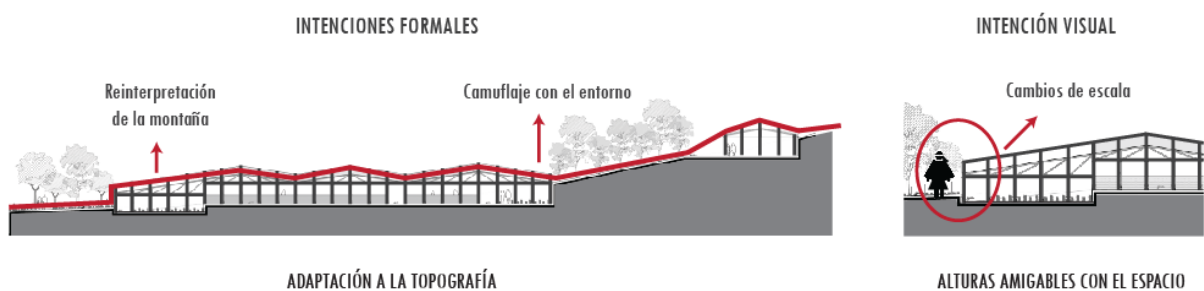


Autor: Carrera, 2016

La abstracción de lógicas encontradas determina el desarrollo de un módulo construido de técnicas mixtas: tapial y madera. Se puede armar más de un módulo de forma transversal, esta idea y el sistema de recolección de aguas lluvias imita al sistema que se utiliza en los invernaderos encontrados en el lugar.

Al analizar las escalas de las pre-existencias se concluye, que los volúmenes son muy grandes en relación a la proporción humana. Por tanto, el objeto arquitectónico debe diseñarse basado en escalas más humanas, para que no se convierta en una volumetría agresiva. Por otro lado, en el entorno inmediato existe un paisaje rural, donde predomina la naturaleza. El área de intervención es en un pequeño valle rodeado por montañas.

**Esquema 8: Intenciones formales y visuales del proyecto**



**Autor: Carrera, 2015**

La topografía da las pautas para realizar una intervención camuflada en el entorno. El proyecto no debe llamar mucho la atención, debe respetar las escalas humanas y empezar a formar parte del paisaje en el que se implanta.

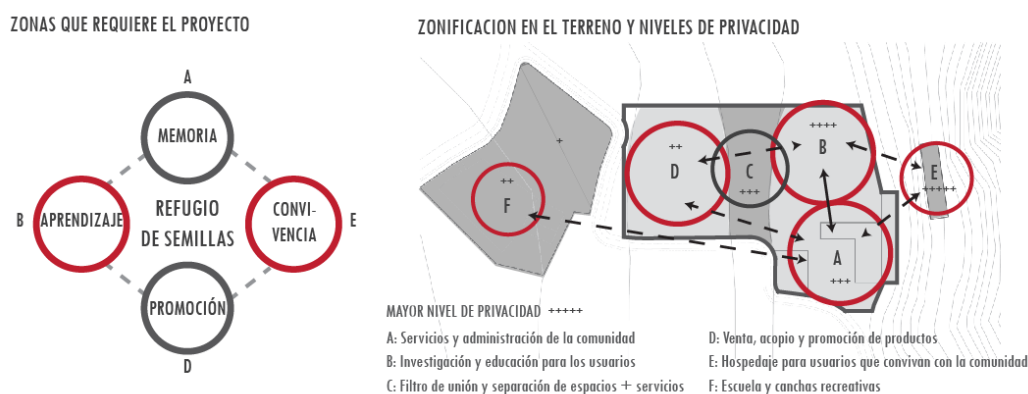
### **5.3 Criterios funcionales.**

#### **5.3.2 Organización funcional del espacio.**

La implantación está pensada según los niveles de permanencia y privacidad que genera cada tipo de espacio por el usuario. Los espacios de menor permanencia

se convierten en los menos privados y los más accesibles. Así se clasifican los tipos de espacio que se darán en el proyecto como se muestra en la ilustración 1.

**Ilustración 9: Organización funcional del espacio**



**Autor: Carrera, 2015**

Espacio tipo A: Se destina al bloque de la Memoria y al área administrativa del proyecto. Responde a las actividades de la comunidad y a la administración. Su ubicación se asocia con las pre-existencias, utilizadas como punto de encuentro y reunión de la comunidad. El nivel de privacidad favorece a este espacio.

Espacio tipo B: Bloque de aprendizaje, es un área más privada y de mayor permanencia. Se relaciona con los usuarios fijos y los que forman parte de las actividades de aprendizaje, investigación y desarrollo. Ahí se ubican los talleres, los laboratorios, la mediateca y los invernaderos de experimentación. Tiene relación directa con la administración, que delega las actividades.

Espacio tipo C: Área de la reflexión, es una zona que actúa como filtro de separación y unión entre las zonas más privadas y las menos privadas. Se conecta con la franja de baños y el reservorio de agua. Cuenta con espacios de descanso y contemplación. Es el punto donde convergen todas las conexiones peatonales del proyecto.

Espacio tipo D: Área de promoción y venta, ahí se ubican el módulo de ventas y el banco de semillas. En el módulo de ventas se ubica una plaza de mercado temporal, la tienda de semillas y germinados, y la tienda de productos de Uksha. También se encuentra cerca el banco de semillas, que se utiliza para el almacenamiento. Estos volúmenes se ubican en la zona más cercana a la carretera, para facilitar el ingreso y salida rápida, incluyendo carga y descarga de productos.

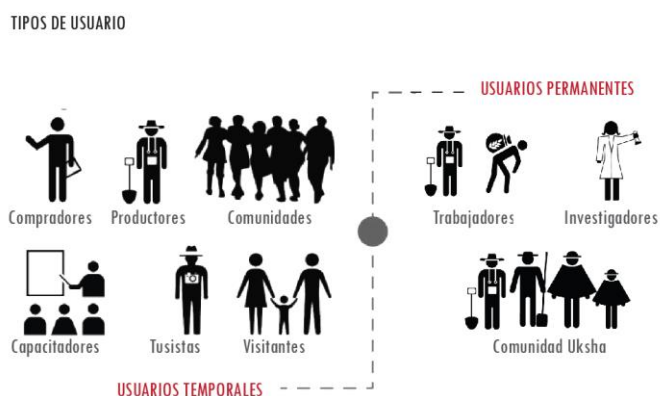
Espacio tipo E: Refugio para convivencia, espacio dotado de servicios necesarios para la vivienda de usuarios que se quedan un tiempo en el proyecto. Facilita la convivencia con el espacio y la comunidad.

Espacio tipo F: Escuela y canchas, este espacio se encontraba desvinculado al granero. Por ser de la misma comunidad se conecta con un sendero peatonal y se amplía su horario. Los usuarios de la escuela también pueden usar las instalaciones de baños, comedor y talleres, después de las clases y acoplándose al horario del proyecto.

### 5.3.1 Determinación del usuario.

Las actividades planteadas por la organización funcional del espacio ayudan a la determinación del usuario. El proyecto debe satisfacer a dos tipos de usuarios, los permanentes y los temporales. En el esquema 8 se explica su clasificación.

**Esquema 9: Tipos de usuario**



**Autor: Carrera, 2015**

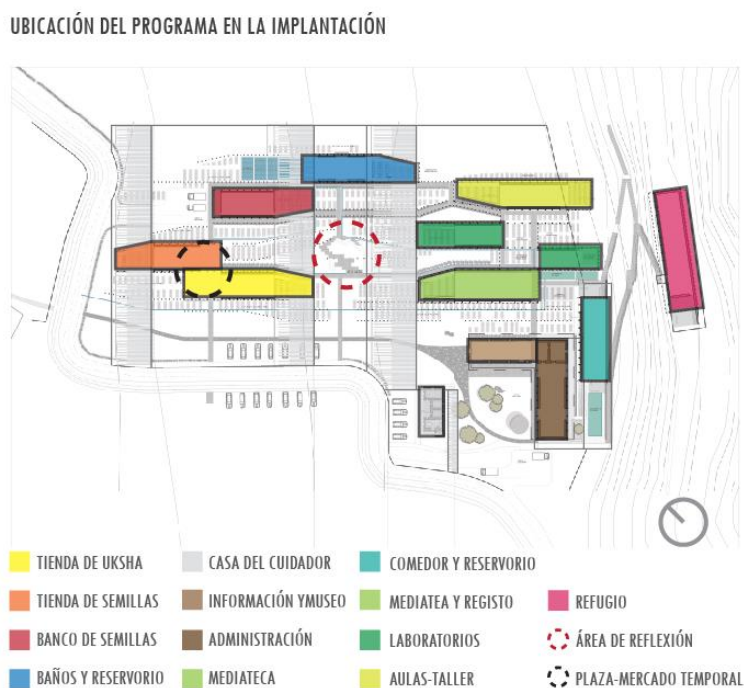


Los usuarios temporales son los que llegan al proyecto, conviven con los espacios y se van. Los usuarios permanentes son los que trabajan en el lugar y generalmente viven cerca. El uso de las instalaciones se da según el tipo de usuario

### 5.3.3. Descripción funcional de los espacios.

El programa arquitectónico se basa en el organigrama del centro de experimentación El boliche del INIAP, y se adapta a las necesidades del lugar y la comunidad. Los requerimientos para un *Refugio de Semillas* se explican mejor en la *Ilustración 9*, que muestra el programa en la implantación.

**Ilustración 10: Programa del proyecto**



**Autor: Carrera, 2015**

En el *Anexo 1, Detalle del programa*, se adjunta una tabla que clasifica los espacios y detalla áreas, capacidades, actividades y tipos de ventilación e iluminación.



## 5.4 Criterios tecnológico-constructivos.

La tecnología constructiva del proyecto se abstrae de las técnicas empleadas en las pre-existencias del lugar, que son los invernaderos y el granero.

### 5.4.1 Materialidad.

El proyecto rescata tres materialidades encontradas en las pre-existencias: el muro de tapial del granero, las estructuras y mamparas de madera de elementos complementarios, y el plástico empleado en los invernaderos, que se reemplazará por policarbonato. El uso de los materiales se relaciona con la función de cada espacio, como se explica a continuación.

La tierra es un material del lugar, que se utilizará en el proyecto a manera de tapial. Esta técnica se define como *“Tierra amasada y apisonada en un encofrado para formar muros monolíticos”* (Gatti, 2012). Consume baja energía durante su construcción, no necesita ser transportada y es un material reciclable. Además actúa en el proyecto como batería, que almacena calor en el espacio construido. Para que el muro sea sismo-resistente, se deben adicionar fibras naturales. (Gatti, 2012)

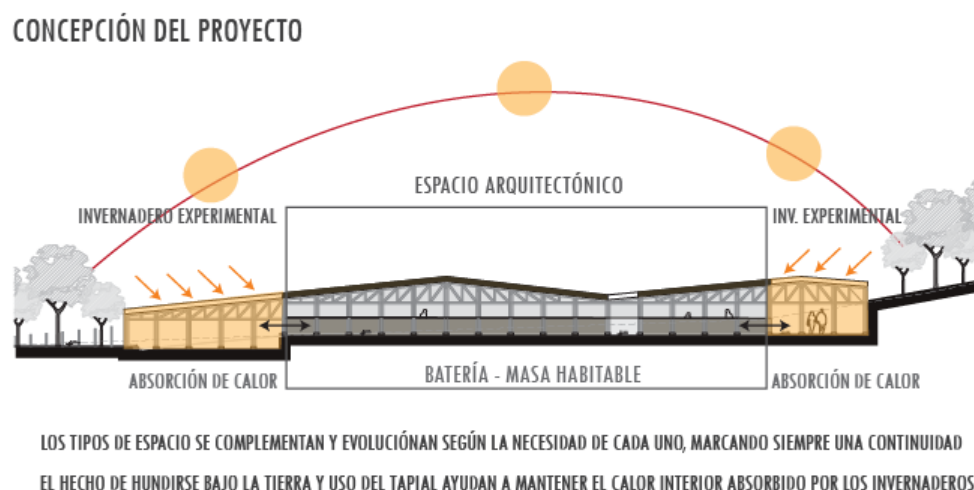
La madera, al ser porosa, actúa como aislante natural. Este material permite el almacenamiento del calor y el uso de estructuras con espesor bajo. Se utilizará madera de eucalipto, cultivada en el lugar, que produce bajo consumo energético. La madera debe estar seca, expuesta por lo menos un año o secada al horno. También debe llevar una laca impermeabilizante en exteriores, y ser tratada con sustancias que retrasan la combustión. (RUBNER, 2016)

El policarbonato, es un buen reemplazo para el plástico. El nivel de absorción de calor es similar, pero su resistencia es bastante mayor. Tiene adherencia mínima de suciedad, evita la entrada de vientos y salida de gases o calefacción interior. En época de exceso de luz, se sugiere cubrir los invernaderos con malla negra para evitar el desgaste. (Durán, 2002)

Finalmente se utiliza el hormigón armado para la cimentación y los muros de 80 cm de los invernaderos. Se escogió este material por su buena resistencia sísmica e impermeabilidad, es un buen soporte para los invernaderos que se exponen al agua.

El objetivo de usar una técnica mixta de materiales es generar ambientes confortables y útiles, como se puede ver en la *Ilustración 10*.

**Ilustración 11: Materialidad aplicada a la función del espacio**



**Autor: Carrera, 2015**

En base a este análisis, se explica la materialidad utilizada en cada espacio.

**Áreas Habitables:** (Talleres, laboratorios, aulas, mediateca, tiendas, comedor)  
Para su construcción se utiliza un muro de tapial mejorado de 1,20 de altura y 60 cm de espesor, combinado con estructura y mamparas de madera. La cubierta es de policarbonato, que se adapta mejor a las formas de la cubierta.

**Invernaderos:** Sus muros enterrados a 80 cm, son de hormigón armado. La estructura es de madera de eucalipto impermeabilizada y tratada para incendios. El recubrimiento es de policarbonato en la cubierta y las fachadas. La idea es que se pueda almacenar el calor para el buen desarrollo de los cultivos. (*Ver imagen 6*)

**Imagen 8: Vista interior de un invernadero**



**Autor: Carrera, 2016**

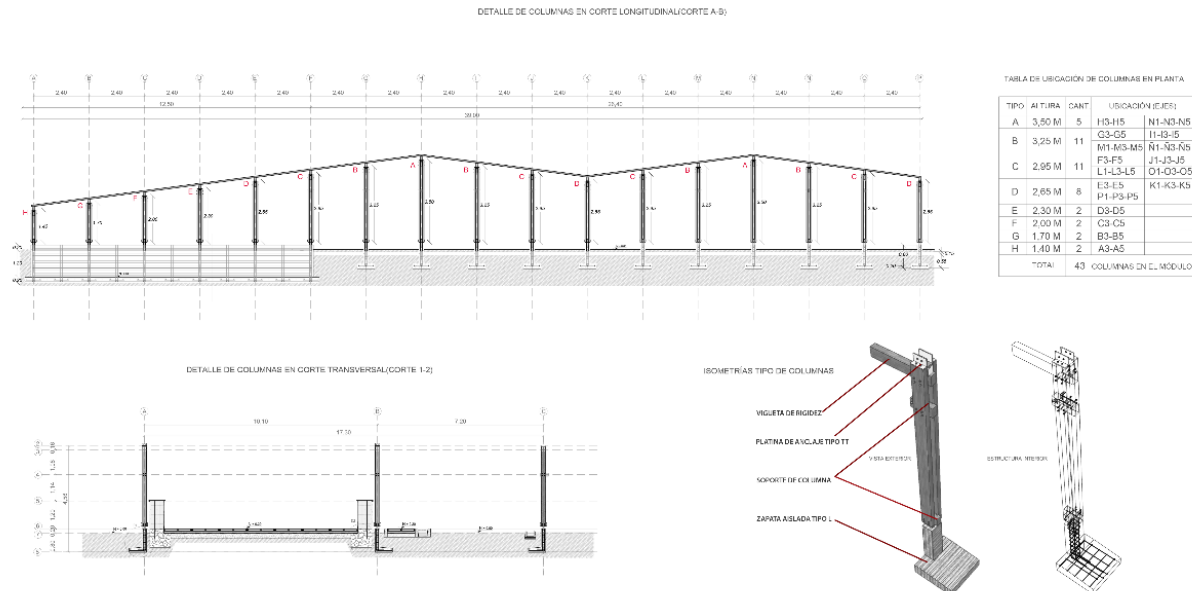
**Banco de Semillas:** Este es el único módulo que debe mantener temperaturas bajas. Por esta razón sus muros de tapial miden 1,80 m y tiene ventanas altas y pequeñas que no dejan entrar mucho el sol. La temperatura se entiende de forma inversa en este módulo, para que los muros guarden las temperaturas frías.

#### **5.4.2 Sistema estructural. (Asesoría de estructura).**

La estructura parte del concepto de reinterpretar la silueta de la montaña, convirtiendo a la madera en el material principal de soporte de cada volumen. Para este fin se diseñaron 8 tipos de columnas, que varían en altura para generar la forma esperada. Se utilizó el diseño de columna doble, que se arma al resto de la estructura con mayor rigidez y evita el pandeo.

La modulación de la luz entre columnas ubicadas en los ejes laterales es de 2.40 m. y en los ejes transversales es de 10,10 m. (en el módulo más grande). La modulación entre ejes parte del tamaño promedio de las tablas de madera de eucalipto que se utilizarán en la construcción de cada módulo.

## Planimetría 1: Detalle de columnas



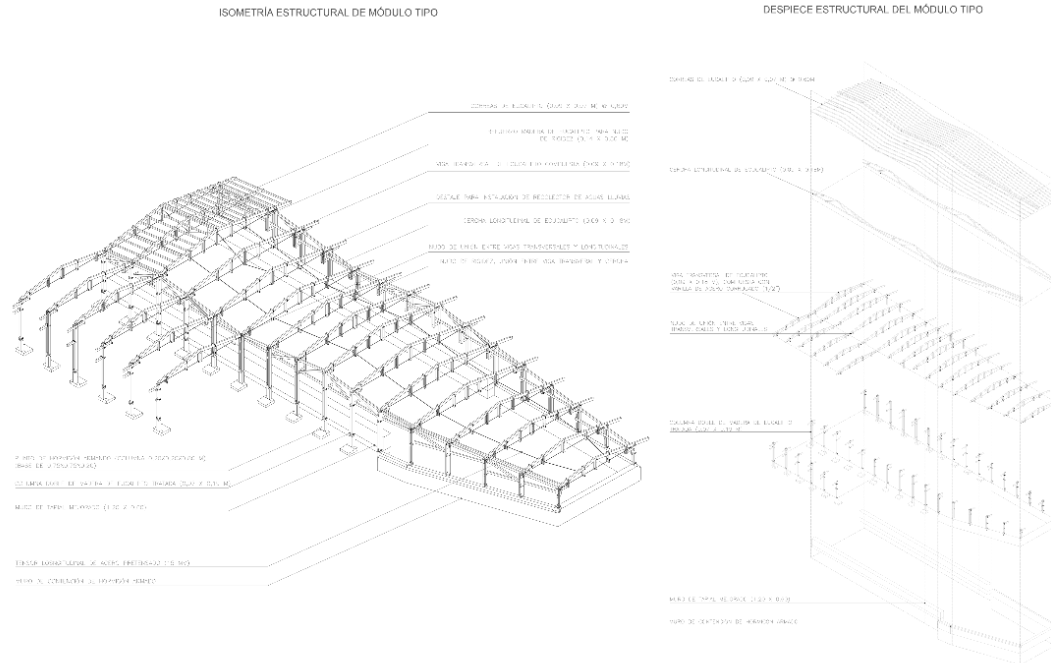
Autor: Carrera, 2015

La estructura se arma con vigas transversales y cerchas longitudinales. Las vigas transversales son compuestas con varilla corrugada de  $\frac{1}{2}$ ", que resiste la tracción. Se diseñó también, un nudo de rigidez en la parte de unión entre el remate de la columna y de la viga, mediante una cuerda de soporte (*Ver anexo 3: Corte por muro*).

Las vigas están diseñadas para cubrir una luz de 10.10 m. y su pendiente de inclinación es del 17,40%, admisible para la colocación de teja asfáltica o policarbonato. Las cerchas transversales sirven para amarrar las columnas, y soportar la compresión. Se arman sobre los soportes de unión de columnas, formando un solo cuerpo estructural.

Los cálculos estructurales se hicieron con asesoría profesional. Para obtener las dimensiones estructurales, se calculó el peso propio del módulo; basado en los esfuerzos admisibles de la madera de eucalipto, que pertenece a la clasificación tipo B.

## Planimetría 2: Isometría y despiece estructural



**Autor: Carrera, 2015**

Con los datos anteriores, se procedió a calcular la dimensión de columnas para que resistan cargas críticas y pandeo. Las vigas compuestas se calcularon en base a la luz del módulo, para que resistan momentos de inercia y esfuerzos al estar apoyadas. (*Ver Anexo 2, Cálculo Estructural*)

### 5.4.3 Sustentabilidad del proyecto (Asesoría de sustentabilidad).

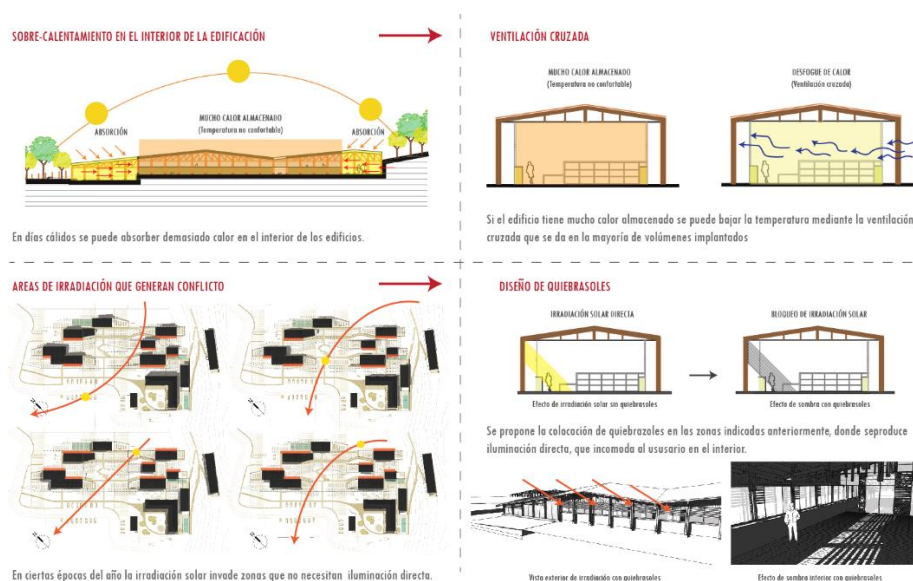
En el diseño sustentable del proyecto se tomaron en cuenta tres aspectos de análisis: el asoleamiento, el uso del agua y el manejo de materiales y residuos. Es importante recordar que el diseño de los módulos hace que la edificación actúe como una batería que absorbe el calor, desde los invernaderos y mediante la materialidad de la madera y la cubierta.

La temperatura en Uksha oscila entre los 6°C y los 18°C, dependiendo de la época del año. (Schwartz, 2015) Las mayores temperaturas se alcanzan durante el

medio día de la época de verano, y generalmente por la noche y la madrugada las temperaturas son más bajas. Por esta razón, es importante mantener una temperatura media-cálida dentro de los bloques habitables, mientras que en los invernaderos la temperatura debe ser más alta.

Tomando en cuenta los datos de temperatura se prosigue a hacer un análisis de asoleamiento, dando prioridad de absorción solar a los invernaderos. En este análisis se encuentra un problema de irradiación hacia los bloques habitables y se resuelve colocando quiebrasoles de madera en las fachadas afectadas. Si el edificio mantiene mucho calor almacenado en la zona habitable, se puede bajar mediante la ventilación cruzada que se controla con las ventanas.

### Ilustración 12: Problemas y soluciones de asoleamiento



Autor: Carrera, 2015

La hacienda de Uksha se ubica en una zona considerada Fresca-Seca a Moderada-Seca según la tabla de valores de la ETP. Según el climograma de Climate Data, los meses más secos son agosto y septiembre con 27 y 28 mm de precipitación. Estos dos meses son críticos para el buen funcionamiento del proyecto, por lo que el



resto del año se debe almacenar el agua en cisternas. El agua se recolecta mediante las cubiertas.

Otra práctica que optimiza el uso del agua es su reutilización dentro del mismo proyecto. El proyecto busca aplicar este concepto, ampliando el ciclo del agua mediante la reutilización de aguas grises, que después de pasar por una serie de filtros se pueden utilizar para rellenar las cisternas de inodoros y el riego de las plantaciones. Para este fin se debe calcular la producción de aguas grises del proyecto y compararla con la demanda de las mismas.

### Ilustración 13: Recolección y re-uso del agua

#### CÁLCULO PARA RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS

VOLUMEN DE CAPTACIÓN = Precipitación X área de cubiertas

$VC = 127 \text{ mm} \times 3435 \text{ m}^2$  (Conversión:  $127 \text{ mm} = 0,13 \text{ m}$ )

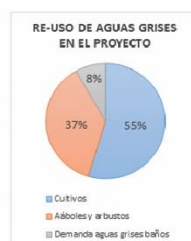
$VC = 0,13 \text{ m} \times 3435 \text{ m}^2 = 446 \text{ m}^3$  Promedio Mensual

$VC = 446 \text{ m}^3 / 30 \text{ días} = 14,9 \text{ m}^3$  diarios

Fórmulas obtenidas de Itasca, Agua (2013)



#### RE-USO AGUAS GRISES Y AGUAS LLUVIAS



#### AHORRO DE AGUA EN EL PROYECTO



Autor: Carrera, 2015

El agua que se re-utilizará en inodoros, pasará solo por un filtro de impurezas. Para el riego de plantas, el agua debe pasar por un filtro de impurezas y otro a base de cal. Las aguas negras llegan a un filtro de compostaje, después a un humedal, que complementa también el paisaje. Finalmente el agua filtrada podrá utilizarse para los cultivos a manera de abono producido en sitio.

Los materiales y residuos son el último tema sustentable a tratarse. La mitad de materiales proceden del sitio de la obra. Los otros materiales serán transportados de los lugares más cercanos de abastecimiento, que son las ciudades de Otavalo e Ibarra. Los muros de tapial y caminerías de terro-cemento se construirán con parte de la tierra excavada. El resto de tierra residual se mezclará con abono y cambiará la pendiente de algunas partes de cultivos del proyecto.

Respecto a la madera, la estructura principal se conforma por la viga y las columnas, que varían su tamaño según el diseño. La madera sobrante se puede reutilizar en los pequeños soportes complementarios. Los residuos más pequeños serán enviados al aserradero para ser procesados y convertidos en aglomerado. Los tableros se utilizarán en un 46% dentro del proyecto y el 43% para la venta; el 5% de residuo final se usará como leña para la comunidad.

#### **5.4.4 Presupuesto del proyecto.**

En el cálculo del presupuesto se contempla el cien por ciento del costo del módulo para sacar un costo aproximado por m<sup>2</sup>. La comunidad busca el mayor ahorro posible, por lo que se subrayan los rubros que pueden ser asumidos por la comunidad, ya sean en mano de obra o en materiales del lugar.

Como resultado se obtiene un costo por m<sup>2</sup> de \$266.54 sin ahorro, que es la primera opción, si la comunidad no logra asumir gastos en el proyecto. Como segunda opción se consigue un costo de \$166.60 por m<sup>2</sup>, con un ahorro del 60%, si la comunidad puede asumir esos gastos. El costo se adapta a la facilidad de la comunidad para participar en la construcción de la obra y la obtención inmediata de materiales del lugar. *(Ver detalle del presupuesto en el Anexo 3)*

#### **5.5 Criterios formales.**

##### **5.5.1 Ejes de implantación.**

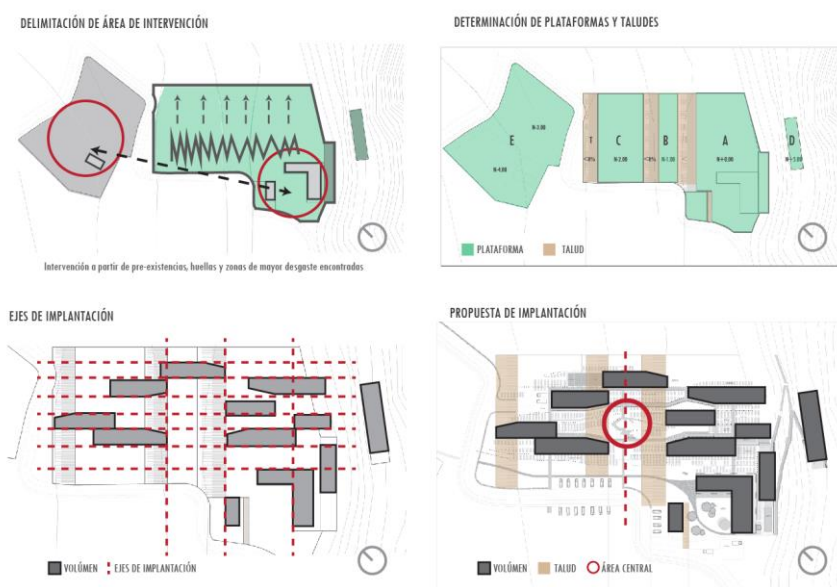
La zona destinada a la implantación se define por el área de asentamiento de pre-existencias, que se utiliza actualmente como punto de encuentro; y las zonas cercanas que presentan mayor desgaste, para no causar mucho impacto con la obra nueva. Para la implantación, primero se proponen nivelar el terreno con plataformas y



taludes que ayuden al asentamiento del proyecto. El área delimitada para la intervención es de 1900 m<sup>2</sup>, donde se busca que el paisaje rural y la vegetación sean dominantes.

Los ejes de implantación parten de la ubicación del granero y se extienden a lo largo de las áreas de desgaste. Se ubican de forma paralela, para el asentamiento de los volúmenes; que a lo largo, emergen de la tierra y culminan hundiéndose en la misma. En la siguiente imagen se pueden ver un esquema de implantación y ejes que facilitan la ubicación de los volúmenes. (*Ilustración 13*)

**Ilustración 14: Implantación de volúmenes**



**Fuente: Carrera, 2015**

Los ejes buscan dar una limitación virtual, tanto a los volúmenes, como a las tierras de cultivo. En algunos casos los ejes se representan por pequeños topes de madera, que a veces repiten las formas en planta de los volúmenes como parte del paisaje

### 5.5.2 Geometría básica.

En base a los criterios de conceptualización del proyecto se determina una forma del volumen, que reinterpreta la montaña y emerge de la misma. Esta intención se puede entender mejor en las fachadas longitudinales. Por otro lado, en planta se puede ver como el volumen genera distintos espacios, que evolucionan desde espacios semi-abiertos de estar y contemplación, que desarrollan espacios habitables cerrados y desembocan en invernaderos controlados, que se hunden en la tierra. Las fachadas transversales evocan a los invernaderos pre-existentes por su forma de recolectar aguas lluvias y facilidad de armarse a otro módulo. (Ver imagen 9)

**Imagen 9: Vista general del proyecto**



**Autor: Carrera, 2016**

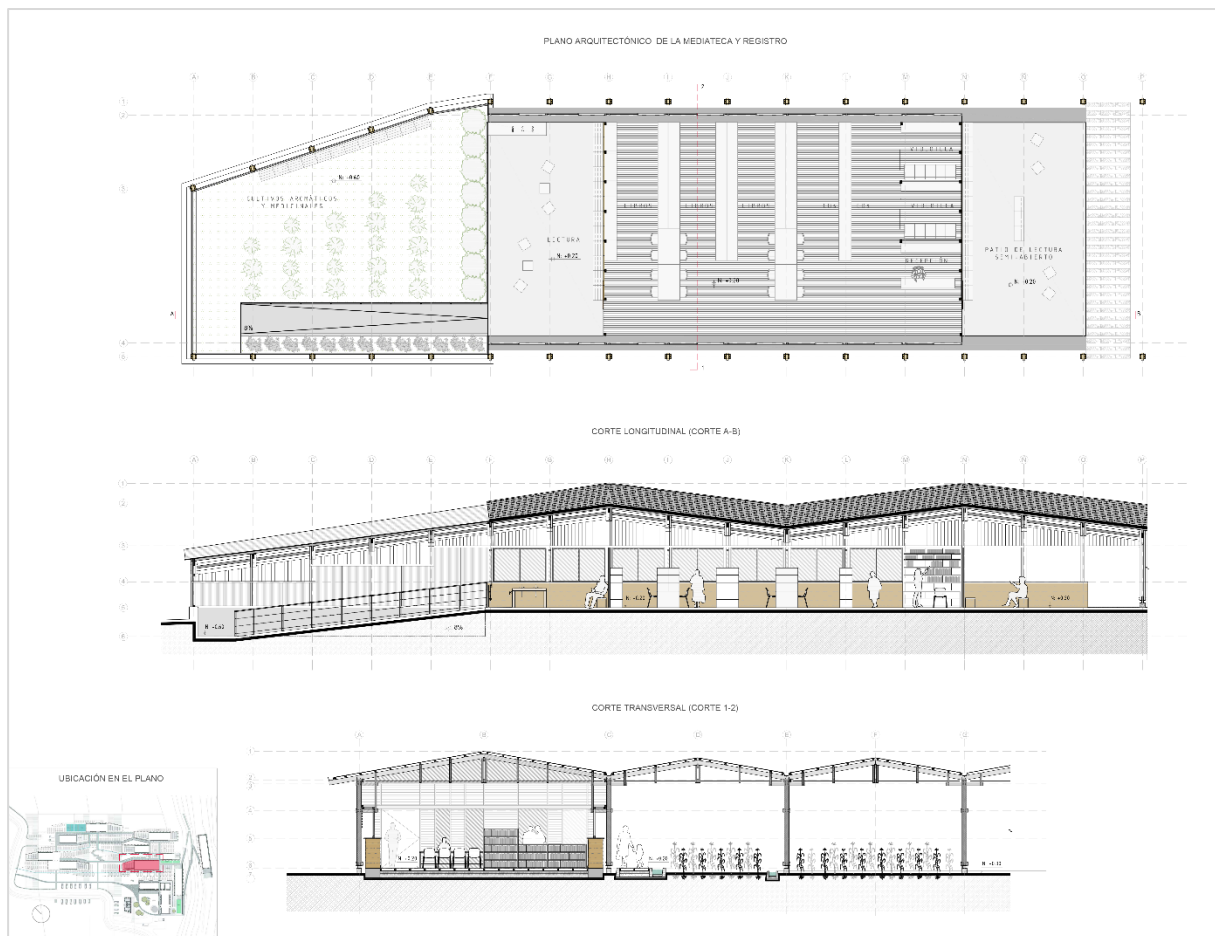
### 5.5.3 Modulación.

El módulo tipo, que se detalla es el de la mediateca, por ser el más grande. Los otros módulos, aunque son más pequeños, cuentan con características similares. Internamente las modulaciones para el uso de madera en estructura y revestimientos

varían entre 0,60 - 1,20 - 1,80 - 2,40 m. por la facilidad de corte y ensamble de la madera. La ubicación de los muebles también se adapta a los ejes moduladores, esto brinda al proyecto más orden y armonía.

Los ejes dentro del módulo y la facilidad de ensamble de piezas se aprecian mejor en la *planimetría 3*.

### Planimetría 3: Plano y cortes de la mediateca



**Autor: Carrera, 2016**

Las ventanas están diseñadas para encajar cada 2,40 m, que es la distancia entre columnas. Las puertas son corredizas y grandes, de ancho miden 1,20 m., que es una apertura pertinente para el paso de sillas de ruedas. La puerta, al cerrarse se alinea a la mampara. El diseño de las mamparas de los módulos, se da a partir de las cuerdas de las vigas, como se puede ver en el *Corte 1-2 (Planimetría 3)*. Se busca



que la mayoría de elementos que conforman el módulo se alineen, para marcar un mejor orden.

### 5.5.5 Composición formal del proyecto.

En una vista exterior del proyecto se entiende como los módulos emergen de la tierra, se hunden y rematan en la misma. El usuario al caminar fuera de los volúmenes puede percibir los cambios de escala. En el interior cada módulo genera un juego de alturas en la cubierta. Esta descripción se puede apreciar en la *Imagen 10*.

**Imagen 10: Percepción interior y exterior del volumen**



Vista exterior de la mediateca



Vista interior de la mediateca

**Autor: Carrera 2016**

En las vistas de la *Imagen 10* se puede ver como cada elemento que conforma el módulo se alinea para formar unidad. Los muebles también responden al orden que marcan los ejes estructurales. Cada mueble fue diseñado para su espacio, partiendo de su función. Se puede ver como los libreros emergen del muro de tapial, respetando esa altura y luego crecen, para adaptarse al interior del módulo.

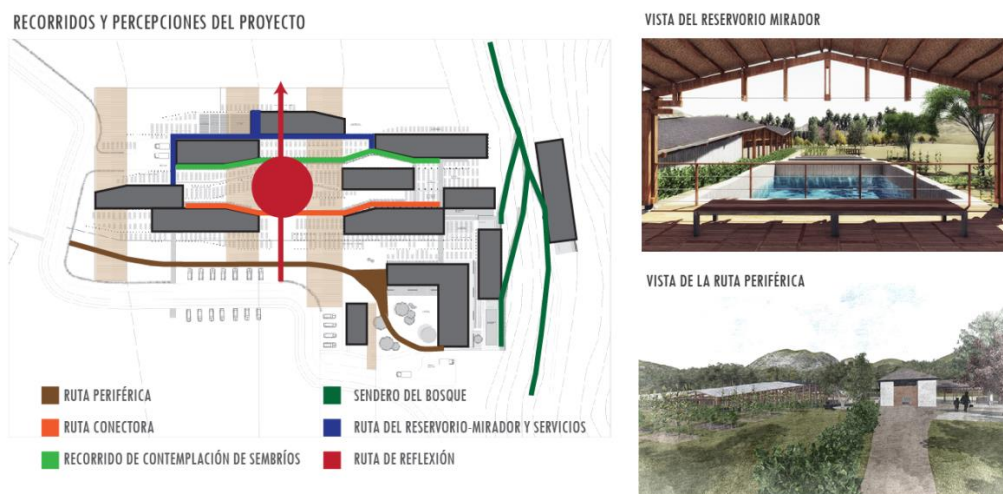
## 5.6 Criterios espaciales.

### 5.6.2 Recorridos y percepciones del espacio. (Asesoría de paisaje)

El objetivo del proyecto es camuflarse en el entorno, por lo que la intervención de paisaje debe ser muy clara. La vegetación y las caminerías, además de complementar las visuales del proyecto se utilizan como guías internas. Para marcar ingresos y rutas se utilizan colores y texturas diferentes de piso; combinados con una vegetación específica, que puede de ser arbustos florales o árboles.

Existen algunos tipos de caminerías en el proyecto que generan recorridos temáticos, otras rutas son más funcionales, pero todas brindan sensaciones distintas para los usuarios. Estos datos se detallan mejor en la ilustración 10.

**Ilustración 15: Recorridos del proyecto**



**Autor: Carrera, 2015**

Cada ruta causa una percepción diferente del espacio al usuario.

### 5.6.3 Relación del proyecto con el contexto. (Asesoría de paisaje).

El uso de vegetación es importante para unificar las caminerías con los volúmenes. Para la separación virtual de espacios y bordes se colocan especies vegetales que permitan la visibilidad, y a la vez limiten la circulación del usuario en ese punto, generalmente son arbustos. Para espacios de estancia, se colocan árboles que generen sombra agradable. Las especies vegetales escogidas para el proyecto son nativas de la zona o tienen características de adaptación a las condiciones del lugar.

La carretera y la vía de ingreso vehicular cuentan con una vereda y una ciclovía, cada una con un color de piso diferente, para su fácil identificación. La vía se complementa también por árboles de retama amarilla, que marcan el ingreso a un nuevo espacio desde la carretera. En la *Tabla 1* se muestra la variedad de vegetación utilizada para la intervención.

**Tabla 1: Tabla de vegetación**

CUADRO DE ÁRBOLES						CUADRO DE ÁRBOLES						CUADRO DE ARBUSTOS					
NOMBRE	ABREVIATURA	ESPECIFICACIONES	COPA	FORMA	USO/UBICACIÓN	NOMBRE	ABREVIATURA	ESPECIFICACIONES	COPA	FORMA	USO/UBICACIÓN	NOMBRE	ABREVIATURA	ESPECIFICACIONES	COPA	FORMA	USO/UBICACIÓN
ARUJO	AR	H: 3-5 m D: 4 m			INGRESOS PRINCIPALES Y CURVAS MARCADAS DE LA VÍA	EUCALIPTO COMÚN	EUC	H: 30 m D: 2-3,30 m EXTENSIÓN A MANIFIESTO			BORQUE PARA REEFINIR Y BORQUE DE CAMINERÍA PRINCIPAL QUE CONECTA AL PROYECTO Y BORQUE DE CAMINERÍA INTERIORES	JARA ELA	JR	H: 0,82 - 1 m D: 1,00 m			LÍMITE DE BORDO PARA VÍA Y ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO
YALOMÁN	YAL	H: 15-25 m D: 2-5,4 m			BORQUE DE CAMINERÍA PARA INGRESO PRINCIPAL PRINCIPAL Y LÍMITE PARA CAMINERÍA Y ESCUELA PARA LOS NIÑOS	POLYURS	PLY	H: 15-20 m D: 2-3,30 m			ÁREAS BLANDAS DE DESCANSO Y CON NECESIDAD DE SOMBRA	LA YENIA (BLANCA, ROJA Y AMARILLA)	LAN	H: 0,82 - 2 m D: 1 - 2 m			LÍMITE CAMINERÍA Y CULTIVOS, BORDOS DE CAMINERÍA INTERIORES
RETAMA AMARILLA	RA	H: 1,5 - 3 m D: 1-2,30 m			BORQUE LÍMITE DEL PROYECTO Y VÍA SECUNDARIA PARA EL INGRESO	CAPULI	CAP	H: 5-15 m D: 1 m			ÁREAS VERDES DE DESCANSO Y LÍMITE CAMINERÍA SECUNDARIA	BEA-VEJES (NARANJA)	RA	H: 0,82 - 1 m D: 1,00 m			BORQUE BARRIDO DEL BOSQUE QUE LLEVA AL ÁREA DE HORTICULTURA
ALBO	AL	H: 0-15 m D: 4 m			BORQUE CAMINERÍA AL TUMBO DE LA BARRERA Y BORQUE DE BORDO INTERIORES Y PROYECTO	SAUCE	SCE	H: 10-15 m D: 10-20 m			RESERVOIRIOS DE AGUA	ROMERILLO	ROM	H: 0,82 - 1 m D: 1,00 m MEDICINAL			BORQUE PARA RESERVOIRIOS DE AGUA
SAUCO	SCO	H: 3-6 m D: 2-4 m ARBOL FRUTAL			ÁREAS VERDES DE DESCANSO Y LÍMITE DEL PROYECTO	ACACIA ROJA	ACR	H: 8 m D: 10-15 m			ÁREAS VERDES DE DESCANSO Y LÍMITE CAMINERÍA SECUNDARIA	UVILLA	UV	H: 0,82 - 0,90 m D: 1,00 m FRUTAL			BORQUE PARA CAMINERÍA DE BARRIDO

**Autor: Carrera, 2015**

El análisis de intervención de paisaje se desarrolla a través de una matriz específica. La matriz explora cada espacio, según su rol, circunstancia e intención, y propone una estrategia que resuelva la intención. En la *Tabla 2* se puede ver la matriz de paisaje utilizada.

**Tabla 2: Matriz de paisaje**

ESPACIO	ROL	COHESIÓN SOCIAL	COMFORT TÉRMICO	IDENTIDAD HISTÓRICA	SEGURIDAD
		CS	CT	IH	S
		CIRCUNSTANCIA	INTENCIÓN	ESTRATEGIA	
<b>C1</b> CAMINERÍA PRINCIPAL DE INGRESO AL PROYECTO	-INGRESO PEATONAL PRINCIPAL -CAMINERÍA CONECTORA DEL PROYECTO -CAMINERÍA QUE PASA POR LOS INGRESOS SECUNDARIOS PRINCIPALES				
<b>CS - S</b>		-CAMINERÍA PERIMETRAL -FORMA ALARGADA	-DIRECCIONAR AL USUARIO HACIA LOS INGRESOS SECUNDARIOS -MARCAR UN LÍMITE PERMEABLE		
<b>IS</b> INGRESOS SECUNDARIOS	-INGRESO A CADA ZONA PARTICULAR DE INTERVENCIÓN (MERCADO, TEMPLO, ADMINISTRACIÓN, RESTAURANTE) -CAMBIO DE ESPACIO (DIFERENTE USO)				
<b>CS - S</b>		-SE CONECTAN DIRECTAMENTE A LA CAMINERÍA PRINCIPAL	-RECIBIR Y DIRECCIONAR AL USUARIO		
<b>VA</b> VÍA VEHICULAR ARBORIZADA	-ÚNICO INGRESO VEHICULAR -VÍA DE TERCER NIVEL DE TIERRA QUE CONECTA CON LA CARRETERA PRINCIPAL -ZONA DE TRANSICIÓN ENTRE NATURALEZA PRE-EXISTENTE, VÍA E INTERVENCIÓN				
<b>CS - IH - S</b>		-ACTÚA COMO LÍMITE VIRTUAL DEL PROYECTO -VÍA PERIMETRAL -FORMA ALARGADA	-MARCAR EL INGRESO PRINCIPAL DE LA VÍA -GENERAR UN LEGUAJE QUE DIRECCIONE AL USUARIO AL PROYECTO		
<b>BV</b> BORDE VERDE	-COLCHÓN VERDE A MANERA DE FILTRO -PULMÓN PERIMETRAL -ZONA DE TRANSICIÓN ENTRE NATURALEZA PRE-EXISTENTE, VÍA E INTERVENCIÓN				
<b>CS - S</b>		-ZONA PERIMETRAL -FORMA ALARGADA	-MARCAR UN LÍMITE PERMEABLE -GENERAR UN BORDE PROTECTOR PARA EL PROYECTO		
<b>AD</b> ÁREAS DE DESCANSO	-ZONAS VERDES DE DESCANSO -ÁREAS CON CÉSPED Y ÁRBOLES -SE ACCEDEN POR LAS CAMINERÍAS INTERNAS				
<b>CT - S</b>		-SE UBICA EN CIERTAS ZONAS INTERNAS DEL PROYECTO	-GENERAR UN ESPACIO NATURAL ABIERTO PARA DESCANSO -RECIBIR AL USUARIO EN UN ESPACIO MÁS PRIVADO		
<b>SB</b> SENDERO DEL BOSQUE	-CAMINERÍA DENTRO DEL BOSQUE PRE-EXISTENTE UBICADO EN PENDIENTE -GENERAR UN RECORRIDO CON LAS VISUALES PRINCIPALES DEL PROYECTO -CONECTAR EL REFUGIO Y ÁREA DE HOSPEDAJE CON EL RESTO DEL PROYECTO				
<b>IH - S</b>		-CAMINERÍA CON PENDIENTE QUE ATRAVIESA EL BOSQUE -SENDERO CON EXCELENTE VISUALES DEL PROYECTO	-MARCAR EL SENDERO DESDE SU INICIO PARA UBICAR AL USUARIO		

**Autor: Carrera, 2015**

## 5.7 Conclusiones del capítulo.

La mejor forma de hacer un diseño que se adapte al entorno es analizar a fondo las pre-existencias vernáculas del lugar, que incluyen técnicas, materiales, texturas, colores y formas más sensibles al entorno. Cuando se analizan intervenciones más actuales hay que saber abstraer los elementos que funcionan para el espacio.

Para poder implantarse en un terreno de grandes extensiones es entender las zonas de mayor desgaste e intervención, para no generar una huella más grande y notoria. Después se debe entender la topografía para proponer plataformas y taludes que favorezcan a las intenciones de diseño e implantación.

Hacer esquema de intenciones es algo que sirve mucho para poder abstraer los vestigios encontrados y las intenciones personales. Muchas veces los elementos más simples o los más olvidados guardan la pautas para hacer una intervención propia del lugar. La mayoría de intenciones generadas, desde el estudio de la biografía personal se pudieron expresar en la forma y volumen del proyecto.

### **Conclusiones Generales.**

Todo el análisis realizado, referente a la biografía personal, al entendimiento del lugar y del usuario, la abstracción de lógicas de diseño y el entendimiento de intenciones de diseño si permitió una intervención ligada al lugar, al paisaje y a las necesidades personales y del usuario.

Si se pudo generar un vínculo entre el análisis personal y las problemáticas sociales encontradas. El sustento del proyecto es válido para su formación, ya que tratan algunos temas de debate como la migración, los contextos vulnerables y la intervención sensible en espacios rurales.

Las condicionantes del lugar y del usuario son temas claves a ser tratados, ya que se determina el programa del proyecto e influyen en costos y materiales. Los materiales del lugar son condicionantes interesantes a las que se deben adaptar las intenciones personales de diseño, ya que no toda forma se puede resolver con un material específico.

La arquitectura de investigación sensible al lugar es una intención complicada, que implica salirse de los moldes tradicionales y las formas monumentales. Este objetivo brinda la oportunidad de abstraer sistemas, texturas y técnicas del lugar. Para realizar una intervención adaptada al entorno es muy importante poder entenderlo.

La mayoría de objetivos se cumplieron con esta investigación.



## Anexos.

### Anexo 1: Detalle del programa.

Detalle de programa, áreas y capacidades de cada espacio propuesto en el proyecto.

**Tabla 3: Programa, áreas y capacidades propuestas**

Cod	Espacio	Cant.	Área (m2)	m2/pers	Capacidad	Actividad	Zona	Ventilación	Iluminación
<b>BLOQUE DE LA MEMORIA (Administración)</b>									
ADM	Museo	1	92.36	1.70	54	Observar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Información	1	27.60	1.70	16	Informar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Hall recibidor	1	44.50	1.70	26	Esperar/ Descansar	Semi-abierto	Natural	Nat Art
	Administración	1	26.50	1.70	16	Organizar/Registrar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Comité técnico	1	21.50	1.70	13	Organizar/Revisar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Sala multiuso	1	76.00	1.70	45	Reunirse/ Comunicarse	Cerrado	Natural	Nat Art
	Hall de servicio	1	35.50	1.70	21	Conectarse con otros espacios	Semi-abierto	Natural	Nat Art
SERV 1	Baño para discapacitados	1	4.00	X	X	Inodoro/ Lavamanos	Cerrado	Natural	Nat Art
	Baños para mujeres (Cálculo: 150 mujeres promedio)	1	35.85	X	X	2 Inodoros/ 3 Urinarios/ 3 Lavamanos/ 1 Vestidor/ 1 Cambiador	Cerrado	Natural	Nat Art
	Baños para hombres (Cálculo: 160 hombres promedio)	1	24.00	X	X	4 Inodoros/ 1 Cambiador/ 3 Lavamanos/ 1 Vestidor	Cerrado	Natural	Nat Art
CC	Cocina	1	48.00	3.50	14	Cocinar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Comedor cerrado	1	74.50	1.30	57	Alimentarse / Descansar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Comedor abierto	2	33.50	1.30	26	Alimentarse / Descansar	Semi-abierto	Natural	Nat Art
<b>BLOQUE DE APRENDIZAJE</b>									
AT	Aulas-taller	2	44.00	2.0 - 2.5	(18-25)	Aprender/ Practicar/ Desarrollar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Hall-taller multiuso	2	32.00	1.7 - 2.0	(18-26)	Aprender/ Practicar/ Desarrollar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Invernadero agro-ecológico	1	32.00	4.00	8	Cultivar/ Aprender/ Practicar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Invernadero cult. controlados	1	102.50	5.00	21	Cultivar/ Aprender/ Practicar	Cerrado	Natural	Nat Art
LAB	Laboratorio 1	1	44.60	3.2 - 4.5	(10-14)	Investigar/ Secar/ Clasificar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Invernadero 1	1	92.50	5.00	19	Cultivar/ Calsificar/ Comprobar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Hall multiuso (Lab 1)	2	15.35	2.00	8	Investigar/ Secar/ Descansar	Semi-abierto	Natural	Nat Art
	Cambiador lab. 1	1	15.65	3.20	5	Cambiar / Guardar/ Equipar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Laboratorio 2	1	38.20	3.2 - 4.2	(9-12)	Investigar/ Selccionar/ Probar	Semi-abierto	Natural	Nat Art
	Invernadero 2	1	32.90	5.00	7	Cultivar/ Calsificar/ Comprobar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Hall multiuso (Lab 2)	2	12.80	2.00	6	Investigar/ Selccionar/ Descansar	Semi-abierto	Natural	Nat Art
	Cambiador lab. 2	1	13.60	3.20	4	Cambiar / Guardar/ Equipar	Cerrado	Natural	Nat Art
MD	Hall de lectura 1	1	45.00	2.00	23	Leer/ Investigar/ Descansar	Semi-abierto	Natural	Nat Art
	Mediateca	1	114.00	4.00	29	Registrar/ Leer/ Investigar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Videoteca	2	5.75	1.25	5	Escuchar/ Ver/ Analizar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Hall de lectura 2	1	40.00	2.00	20	Leer/ Investigar/ Descansar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Invernadero p. medicinales	1	98.50	5.00	20	Reunirse/ Comunicarse/ Aprender	Cerrado	Natural	Nat Art
<b>BLOQUE DE PROMOCIÓN Y VENTA</b>									
TM	Tienda	2	68.00	3.2 - 4.5	(10-14)	Investigar/ Secar/ Clasificar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Hall interior de tiendas	2	15.35	3.20	5	Cultivar/ Calsificar/ Comprobar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Hall exterior de tiendas	2	18.00	2.00	9	Investigar/ Secar/ Descansar	Semi-abierto	Natural	Nat Art
	Invernadero venta en sitio	2	86.00	5.50	16	Cambiar / Guardar/ Equipar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Plaza de intercambio	1	170.00	3.20	53	Cambiar / Guardar/ Equipar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Hall exterior banco de semillas	1	170.00	3.20	53	Cambiar / Guardar/ Equipar	Semi-abierto	Natural	Nat Art
BS	Banco de semillas (1-3 años)	1	170.00	3.20	53	Almacenar/ Registrar/ Seleccionar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Banco de semillas (4-5 años)	1	170.00	3.20	53	Almacenar/ Registrar/ Seleccionar	Cerrado	Natural	Nat Art

Cod	Espacio	Cant.	Área (m2)	m2/pers	Capacidad	Actividad	Zona	Ventilación	Iluminación
<b>BAÑOS Y RESERVORIO</b>									
SERV 2	Baños para mujeres (Cálculo: 175 mujeres promedio)	1	35.85	X	X	2 Inodoros/ 3 Urinarios/ 6 Lavamanos/ 2 Vestidores/ 2 Duchas	Cerrado	Natural	Nat Art
	Baños para hombres (Cálculo: 170 hombres promedio)	1	24.00	X	X	5 Inodoros/ 1 Cambiador/ 6 Lavamanos/ 2 Vestidores/ 2 Duchas	Cerrado	Natural	Nat Art
	Baño para discapacitados	1	4.00	X	X	Inodoro/ Lavamanos	Cerrado	Natural	Nat Art
R	Hall servidor	1	38.00	3.00	13	Esperar/ Conectar con los baños	Semi-abierto	Natural	Nat Art
	Hall mirador	1	37.50	1.50	25	Observar/ Descansar/ Esperar	Semi-abierto	Natural	Nat Art
	Hall Invernadero	1	18.00	1.80	10	Observar/ Descansar/ Conectar	Semi-abierto	Natural	Nat Art
	Invernadero demostrativo	1	101.50	5.50	18	Cultivar/ Aprender/ Practicar/ Reusar	Cerrado	Natural	Nat Art
<b>REFUGIO Y HOSPEDAJE</b>									
RF	Cocina	1	16.35	3.50	5	Cocinar/ Preparar alimentos	Cerrado	Natural	Nat Art
	Comedor	1	20.00	1.25	16	Alimentarse / Descansar	Cerrado	Natural	Nat Art
	Sala-Estar	1	26.50	1.30	20	Descansar/ Conversar/ Convivir	Cerrado	Natural	Nat Art
	Sala-Estar exterior	1	36.00	2.50	14	Descansar/ Conversar/ Convivir	Semi-abierto	Natural	Nat Art
	Estudio	1	19.00	2.00	10	Estudiar/ Leer/ Trabajar	Cerrado	Natural	Nat Art
HSP	Habitación mujeres	1	25.50	3.20	8	Dormir/ Descansar/ Recostarse	Cerrado	Natural	Nat Art
	Habitación hombres	1	25.50	3.20	8	Dormir/ Descansar/ Recostarse	Cerrado	Natural	Nat Art
	Hall -Lavandería-Almacenaje	1	26.00	4.50	6	Guardar/ Leer/ Esperar/ Descansar	Cerrado	Natural	Nat Art
SERV 3	Baños para mujeres	1	17.85	X	X	Lavamanos/ Inodoro/ Duchas/ Cambiadores	Cerrado	Natural	Nat Art
	Baños para hombres	1	19.00	X	X	Lavamanos/ Inodoro/ Urinario/ Duchas/ Cambiadores	Cerrado	Natural	Nat Art

**Autor: Carrera, 2016**

## Anexo 2: Cálculo estructural.

Tablas y ecuaciones utilizadas para el cálculo estructural del proyecto.

### Ilustración 16: Detalle de cálculo estructural

#### ESFUERZOS ADMISIBLES DE MADERA DE EUCALIPTO

Grupo/ Unidad	Flexión	Tracción	Compresión Paralela	Compresión Perpendicular	Corte Paralelo
B	15	10.5	11	2.8	1.2
Mpa= kg/cm <sup>2</sup>	150	105	110	280	120

1 cm = Resiste 110 kg

Peso propio = 700 kg/cm<sup>2</sup>

P = 800 kg/m<sup>3</sup>

#### DATOS DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA

Viga = 0,08 x 0,16 x 1,00

= 10,24 = 10,2 kg/m

=  $\frac{10,2}{2,40} = 4,25 \text{ kg/m}^2$

Tablero = 0,015 x 800 = 12 kg/m<sup>2</sup>

Correas =  $\frac{1}{0,60} = 1,67$

= 0,60 x 0,10 = 4,8 kg/m

= 4,80 x 1,67 = 8,02 kg/m<sup>2</sup>

#### CÁLCULO DE PESO PROPIO

Peso propio = Viga + Correa s+ Tablero + Teja asfáltica

= 4,25 + 8,02 + 12,00 + 2,00 = 24,27 kg/m<sup>2</sup> = 30 kg/m<sup>2</sup>

Peso de instalaciones = 20,00 kg/m<sup>2</sup>

Total carga muerta = 30,00 + 20,00 = 50 kg/m<sup>2</sup>

Carga de viento (succión) = 50 kg/m<sup>2</sup>

#### CÁLCULO DE MOMENTO DE INERCIA

$M = \frac{q \cdot l^2}{8}$

$M = \frac{192 \times 5^2}{8} = 600 \text{ kg-m}$

(Flexión = 150 kg/m<sup>2</sup>)

### CÁLCULO DE VIGA APOYADA

$$W = \frac{b \times h^2}{3} \quad W = \frac{9 \times 18^2}{3} = 972 \text{ cm}^3 \quad \text{Media viga} = \frac{972}{2} = 486 \text{ cm}^3 \text{ (El módulo es resistente)}$$

*Dimensión de viga = 9 x 18 cm*

### CÁLCULO DE CARGA CRÍTICA DE LA COLUMNA (Pcr)

$$\begin{array}{lll} E = \text{Elasticidad} & \sigma = \text{Carga Columna (x2)} & K = \text{Columna (0,50)} \\ P = \text{Peso} & I = \text{Inercia} & A = \text{Área de columna} \\ P = A \times \sigma & P = 192 \text{ kg/m} \times 5 \text{ m} & P = 960 \text{ kg} \end{array}$$

### CÁLCULO DE PANDEO DE COLUMNAS (EULER)

$$\begin{array}{llll} K = 0,50 & I_u = 2,30 & E = \text{Material} & I = \frac{b \cdot h^2}{12} \text{ (Estabilidad)} \\ \sigma = \frac{\pi \cdot E \cdot I}{(k \cdot I_u)^2} & P = 960 \text{ kg} & A = 2(7 \times 19) & A = 266 \text{ cm}^2 \\ \sigma = \frac{P}{A} = \frac{960 \text{ kg}}{266 \text{ cm}^2} & & & \sigma = 3,60 \text{ kg/cm}^2 \text{ (}\sigma \text{ Admisible)} \end{array}$$

*Dimensión de columna = 7 x 19 cm*

**Autor: Carrera, 2016**

**Asesor: Ing. Carlos Manuel Paz, 2016**

### Anexo 3: Presupuesto.

Cálculo de presupuesto del módulo de la mediateca y el módulo de baños.

**Tabla 4: Presupuesto**

		Actividad	a	b	c	d	(c x d)
Nro	COD	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	U	COMUN.	P. UNITARIO	CANT.	TOTAL MÓDULO
<b>Trabajos Preliminares</b>							
1	LT	Limpieza de terreno (maq. 2 %)	m2	x	\$ 1.22	791.70	\$ 965.87
2	RN	Replanteo y nivelación (maq. 3%)	m2	x	\$ 1.57	791.70	\$ 1.242.97
3	EX1	Excavación mecánica y reubicación de tierras	m3		\$ 4.00	100.00	\$ 400.00
4	EX2	Excavación manual de plintos y cimientos (maq. 5%)	m3	x	\$ 9.33	23.65	\$ 220.65
5	RC	Relleno compactado para cimientos	m3		\$ 19.20	67.00	\$ 1.286.40
							\$ 4.115.90
<b>Estructura de hormigón armado</b>							
6	REP	Replanteo 5 cm (f'c= 180 kg/m2)	m3		\$ 70.02	3.36	\$ 235.27
7	HP	Hormigón en plintos y base de columnas (f'c= 210 kg/m2)	m3		\$ 76.92	77.40	\$ 5.953.61
8	HC	Hormigón en cadenas (f'c= 210 kg/m2)	m3		\$ 78.23	2.94	\$ 230.00
9	CH	Contrapiso de hormigón 12 cm (f'c= 210 kg/m2)	m3		\$ 76.92	24.05	\$ 1.849.93
10	PH	Plinto de hormigón ciclópeo (f'c= 180 kg/m2)	m3		\$ 50.35	31.68	\$ 1.595.09
11	MH	Muro de hormigón del invernadero (f'c= 210 kg/m2)	m3		\$ 78.18	4.91	\$ 384.02
							\$ 10.247.91
<b>Estructura metálica</b>							
12	P TT	Placa de anclaje tipo TT (12 mm x 2)	u		\$ 7.64	86.00	\$ 657.04
13	PRT	Pernos de 3/4" con rodela y tuercas (x 2)	u		\$ 1.00	86.00	\$ 86.00
14	TC	Tornillo cáncamo de acero inoxidable (20 u. x caja)	caja		\$ 11.00	3.00	\$ 33.00
15	G	Guardacable (25 u. x caja)	caja		\$ 15.00	3.00	\$ 45.00
16	VV	Varilla pre-tensada para viga compuesta (15 mm x 9,70 m)	u		\$ 7.83	155.20	\$ 1.215.22
17	VV2	Varilla pre-tensada para viga compuesta (15 mm x 6,85 m)	u		\$ 7.83	82.20	\$ 643.63
							\$ 2.679.88
<b>Estructura de madera</b>							
18	VA	Viga transversal tipo A (5,25 m x 2)	ml	x	\$ 3.00	168.00	\$ 504.00
19	VB	Viga transversal tipo B (3,65 m x 2)	ml	x	\$ 3.00	87.60	\$ 262.80
20	CLA	Cercha longitudinal A	ml	x	\$ 3.00	77.80	\$ 233.40
21	SLA	Solera longitudinal A	ml	x	\$ 3.00	78.00	\$ 234.00
22	CA	Columna tipo A (3,50 m x 2)	ml	x	\$ 2.80	35.00	\$ 98.00
23	CB	Columna tipo B (3,25 m x 2)	ml	x	\$ 2.80	71.50	\$ 200.20
24	CC	Columna tipo C (2,95 m x 2)	ml	x	\$ 2.80	64.90	\$ 181.72
25	CD	Columna tipo D (2,65 m x 2)	ml	x	\$ 2.80	42.40	\$ 118.72
26	CE	Columna tipo E (2,30 m x 2)	ml	x	\$ 2.80	9.20	\$ 25.76
27	CF	Columna tipo F (2,00 m x 2)	ml	x	\$ 2.80	8.00	\$ 22.40
28	CG	Columna tipo G (1,70 m x 2)	ml	x	\$ 2.80	6.80	\$ 19.04
29	CH	Columna tipo H (1,40 m x 2)	ml	x	\$ 2.80	5.60	\$ 15.68
							\$ 1.915.72
<b>Revestimientos y acabados exteriores</b>							
30	RV	Tabla- revestimiento de madera en vigueta (2x 25x240 cm)	U	x	\$ 2.60	12.00	\$ 31.20
31	RC	Tabla- revestimiento de madera en cercha (2x25x240 cm)	U	x	\$ 2.60	39.00	\$ 101.40
32	AE	1/4 alfagia de eucalipto - Quiebrasoles (1.5 x 6 x 250 cm)	U	x	\$ 1.25	160.00	\$ 200.00
33	TM	Tablero de eucalipto - Tapamarco de tapial (60x120 cm)	U	x	\$ 5.91	40.00	\$ 236.40
							\$ 569.00

		Actividad	a	b	c	d	(c x d)
Nro	COD	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	U	COMUN.	P. UNITARIO	CANT.	TOTAL MÓDULO
<b>Recubrimiento de pisos</b>							
34	TC	Piso de terro-cemento (cemento 8 %)	SACO		\$ 5.83	1.00	\$ 5.83
35	PD	Duela de eucalipto machimbrada (10x1.8x250cm)	U	x	\$ 2.70	500.00	\$ 1.350.00
36	VP	Viguetas de piso de eucalipto (7x7x250 cm)	U	x	\$ 3.00	392.00	\$ 1.176.00
							\$ 2.531.83
<b>Ventanería</b>							
37	MV1	Marco de ventana tipo A	m2	x	\$ 35.00	16.00	\$ 560.00
38	VL	Vidrio flotado claro 6 mm (2.14 x 3.30 m)	U		\$ 50.80	8.00	\$ 406.40
39	MP	Alfagía base de ventanal para policarbonato (3 x 6 cm)	ml	x	\$ 2.50	32.00	\$ 80.00
40	VP	Ventanal de policarbonato	m2		\$ 35.00	32.00	\$ 1.120.00
							\$ 2.166.40
<b>Puertas</b>							
41	PA	Puerta tipo A (1.10 x2.20)	u	x	\$ 130.00	2.00	\$ 260.00
42	HR	Herraje con ruedas superiores y anclaje (puerta corrediza)	u		\$ 25.00	2.00	\$ 50.00
							\$ 310.00
<b>Cubiertas</b>							
43	LAT	Lámina asfáltica Imptek Techofielt 3000	m2		\$ 3.10	288.50	\$ 894.35
44	TA	Recubrimiento de teja asfáltica decorativa negra	m2		\$ 9.40	288.50	\$ 2.711.90
45	CE	Correas de eucalipto (6x6x 250 cm)	U	x	\$ 2.50	126.00	\$ 315.00
46	PC	Policarbonato para cubiertas	m2		\$ 35.00	128.60	\$ 4.501.00
47	TA	Tablero aglomerado Duraplac -tumbado (2.15x2.4 x0.04 m)	U	x	\$ 56.00	288.50	\$ 16.156.00
							\$ 24.578.25
<b>Tratamientos para madera</b>							
48	TA	Preservante maderol insecticida y fungicida (45,36 m2 x gl)	GL		\$ 12.23	16.00	\$ 195.68
49	PC	Barniz cristal wesco para luz y humedad (49 m2 x galón)	GL		\$ 16.89	17.00	\$ 287.13
							\$ 482.81
<b>Impermeabilización de muros y pisos</b>							
50	PC	Resina vinil-acrilica para tapial y terro-cemento Aqua Stop	GL		\$ 17.84	4.00	\$ 71.36
							\$ 71.36
<b>Instalaciones eléctricas</b>							
51	TC	Tablero de control 3P	U		\$ 35.96	1.00	\$ 35.96
52	AE	Acometida eléctrica	U		\$ 600.00	1.00	\$ 600.00
53	ID	Interruptores dobles	Pto		\$ 5.24	5.00	\$ 26.20
54	IS	Interruptores simples	Pto		\$ 2.03	2.00	\$ 4.06
55	TD	Tomacorrientes dobles	Pto		\$ 2.50	8.00	\$ 20.00
							\$ 686.22
<b>Piezas sanitarias (Módulo de la mediateca)</b>							
56	GL	Grifefría para lavamanos	U		\$ 11.26	2.00	\$ 22.52
57	I	Ducha teléfono con manilla	U		\$ 26.11	1.00	\$ 26.11
58	LH	Lavamanos de hormigón (fundido en sitio)	m3		\$ 70.02	0.18	\$ 12.60
							\$ 61.23
<b>Instalaciones de agua potable (Módulo de la mediateca)</b>							
59	AF	Agua fría PVC U/R 1/2" x 6 m	Pto		\$ 11.27	4.00	\$ 45.08
60	T1	Tubería PVC U/R 1/2" x 6 m	u		\$ 5.71	3.00	\$ 17.13
							\$ 62.21
<b>Instalaciones de agua potable (Módulo de baños)</b>							
61	AF	Agua fría PVC U/R 1/2" x 6 m	Pto		\$ 11.27	9.00	\$ 101.43
62	T1	Tubería PVC U/R 1/2" x 6 m	u		\$ 5.71	6.00	\$ 34.26
							\$ 135.69

Piezas sanitarias (Módulo de baños)							
63	IF	Inodoro tanque bajo con fluxómetro	U		\$ 51.24	8.00	\$ 409.92
64	US	Urinario colby plus blanco	U		\$ 51.50	3.00	\$ 154.50
65	GL	Grifefría para lavamanos	U		\$ 11.26	13.00	\$ 146.38
66	DFV	Ducha con mezcladora tipo Shelby	U		\$ 75.52	4.00	\$ 302.08
67	LH	Lavamanos de hormigón (fundido en sitio)	m3		\$ 70.02	1.54	\$ 107.83
							\$ 1.120.71
Instalaciones sanitarias (Módulo de baños)							
67	TD 50	Tubería desagüe PVC 50 mm x 3 m	U		\$ 5.32	17.00	\$ 90.44
68	C110	Canalización PVC 110 mm x 3 m	U		\$ 13.15	11.00	\$ 144.65
69	Y11-5	Yee PVC 110 x 50 rival	U		\$ 2.62	16.00	\$ 41.92
70	Y 11	Yee PVC 110 rival	U		\$ 3.05	3.00	\$ 9.15
71	S110	Sifón desagüe 110 mm	U		\$ 10.39	10.00	\$ 103.90
72	S50	Sifón desagüe 50 mm	U		\$ 4.23	14.00	\$ 59.22
73	R	Rejilla	U		\$ 2.30	12.00	\$ 27.60
74	B110	Bajante de agua lluvia 110 mm - Unión codo	ml		\$ 9.21		\$ -
75	CR80	Caja de revisión 80x80	U		\$ 74.68	2.00	\$ 149.36
							\$ 626.24
TOTAL							\$ 51.600.06
Total mano de obra comunitaria+ materiales del lugar (-)							\$ 24.811.22

COSTO FINAL SIN AHORRO COMUNITARIO	
COSTOS DIRECTOS	\$ 51.600.06
COSTOS INDIRECTOS (20%)	\$ 10.320.01
TOTAL COSTOS	\$ 61.920.07
MANO DE OBRA (60%)	\$ 37.152.04
COSTO FINAL	\$ 99.072.11
COSTO POR M2	\$ 266.54

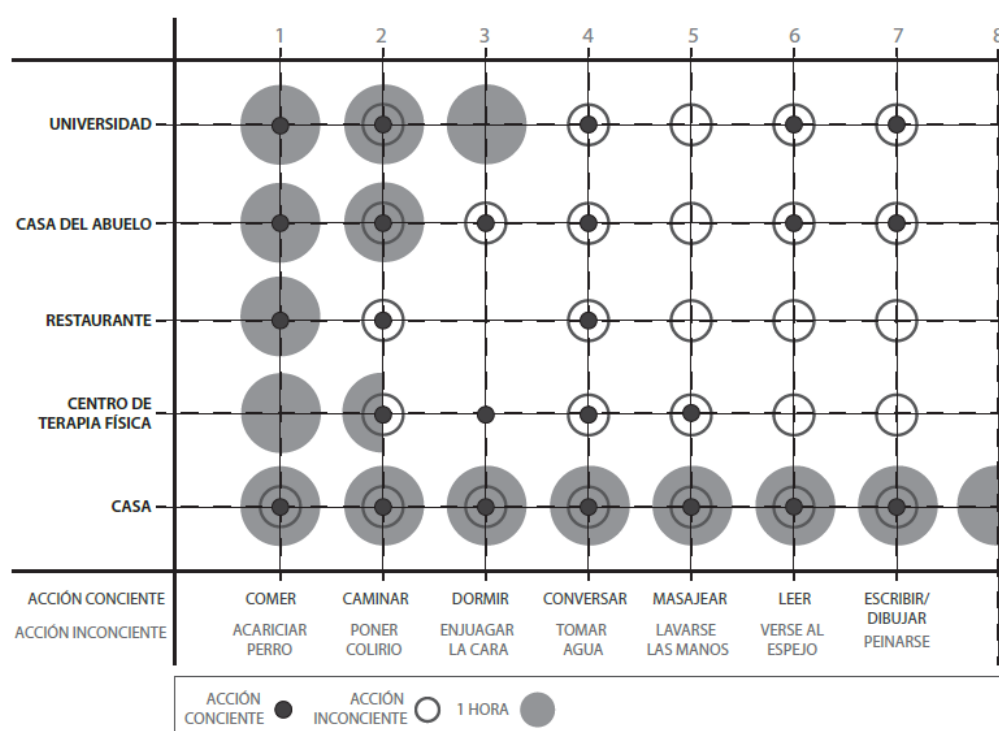
COSTO FINAL CON AHORRO COMUNITARIO	
TOTAL COSTOS	99072.11
TOTAL AHORRO (-60%)	\$ 37.152.04
COSTO FINAL CON AHORRO	\$ 61.920.07
COSTO POR M2 CON AHORRO	\$ 166.59

**Autor: Carrera, 2016**

#### Anexo 4: Análisis de rutina diaria.

A continuación se muestran los análisis de rutina diaria, donde se busca entender los espacios de otra manera. En la *Ilustración 16*, se puede ver el análisis de tiempo, y acciones conscientes e inconscientes realizadas en cada lugar visitado durante una rutina diaria. (Parte del proceso de autoconocimiento)

**Ilustración 17: Acciones realizadas y tiempo de estancia de la rutina**

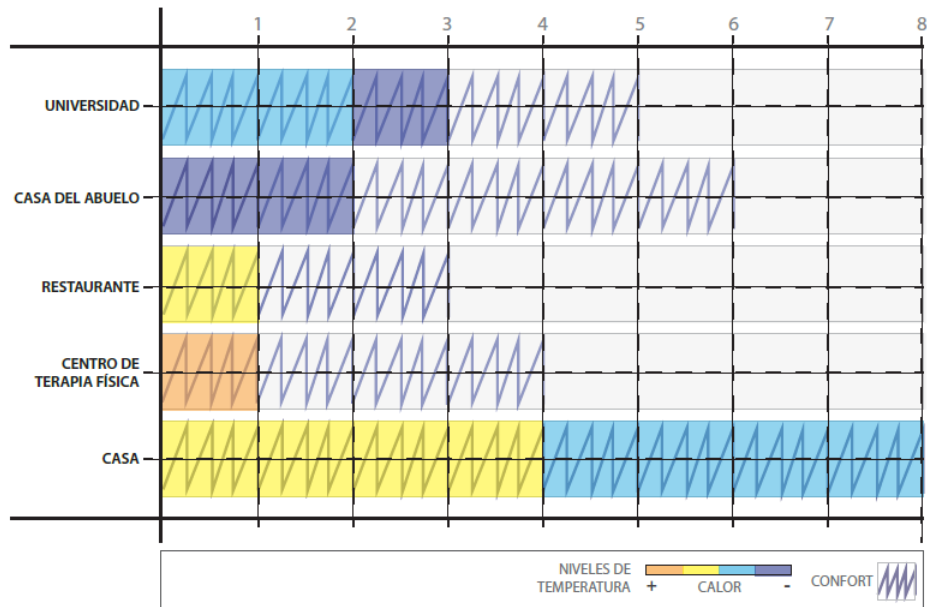


**Autor: Carrera, 2015**

En la *Ilustración 17* se analizan los niveles de temperatura y de confort encontrados en cada lugar visitado en la rutina. Mientras que en la *Ilustración 18*, se observan todas las capas de análisis y se concluye que el lugar de mayor apego es la casa, ya que ahí coinciden la mayoría de acciones realizadas, tiempo y comodidad.

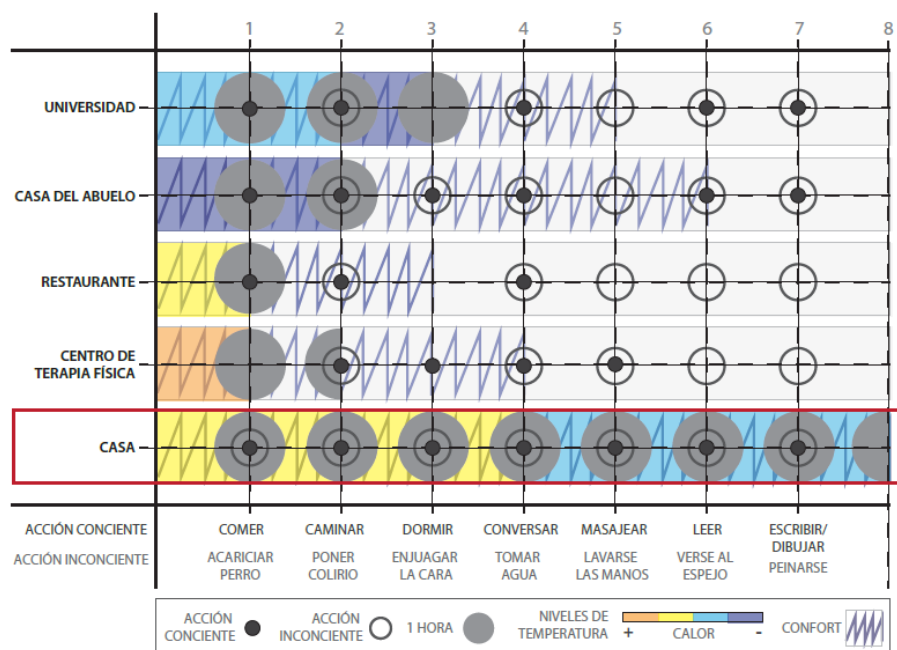


**Ilustración 18: Análisis de temperatura y confort de la rutina**



**Autor: Carrera, 2015**

**Ilustración 19: Análisis de conclusión de la rutina diaria**



**Autor: Carrera, 2015**

## Bibliografía.

- ABC Color. (26 de 02 de 2014). "*Procesamiento industrial del maíz*". Obtenido de ABC Rural:  
<http://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/abc-rural/procesamiento-industrial-del-maiz-1219043.html>
- Aedo, W. C., & Olmos, A. R. (2002). "*Bahareque, guía de construcción parasísmica*". Villefontaine Cedex: Ediciones CRATerre.
- Andes: Últimas Noticias. (25 de 08 de 2012). "*Gobierno implementa plan para la mejora de la producción del maíz*". Obtenido de ANDES:  
<http://www.andes.info.ec/es/econom%C3%ADa/5658.html>
- Apiza, G. (2011). "*LA REALIDAD AGROPECUARIA DEL ECUADOR*". Obtenido de Sector Agrícola:  
[http://giordanapiza.blogspot.com/p/sector-agricola\\_9936.html](http://giordanapiza.blogspot.com/p/sector-agricola_9936.html)
- Bachelard. (2004). "El espacio como contenedor de tiempo".
- Cachimuel, G. (2005). "*Vuelta arriba acabamos la escuela, vuelta abajo no podemos*". Ecuador: Plural Editores.
- Castillo, A. (2013). "*Diseño de silo cilíndrico de fondo plano para almacenamiento de maíz con capacidad de 50 toneladas*". Quito: UPS, Quito.
- Cevallos, Marco Polo; Equipo Municipal, E. (2012). "*PDOT, Cantón Otavalo*". Otavalo: Municipio de Otavalo.
- Cruz, M. G. (28 de 05 de 2014). "*Estrategias Morfológicas de diseño Sismo Resistente para la Construcción Contemporánea en Tierra Portante*". Obtenido de Plataforma Arquitectura:  
<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-41003/estrategias-morfologicas-de-diseno-sismo-resistente-para-la-construccion-contemporanea-en-tierra-portante>
- Cueva Campoverde, A. C. (2011). "*NIVEL DE CONOCIMIENTO, ACTITUDES Y PRÁCTICAS.... COMUNIDAD DE PRIMAVERA UKSHA*". QUITO: PUCE.
- DMQ, N. T. (s.f.). *Proyecto Nave Tierra DMQ*. Obtenido de Nave Tierra DMQ:  
<http://www.navetierramdq.com.ar/>
- DURÁN, & GONZA. (2012). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DEL CENTRO TURÍSTICO COMUNITARIO "PUERTO TOTORA"*. UTN: IBARRA.
- Durán, J. (25 de 07 de 2002). *Placa de policarbonato para el invernadero moderno*. Obtenido de Interempresas/ Horticultura: <http://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/68488-Placa-de-policarbonato-para-el-invernadero-moderno.html>
- El Croquis. (2005). "Granero Tilty, 1995". En "*Jhon Pawson: 1995-2005*" (págs. 26-33). Madrid: El Croquis.
- El Telégrafo. (21 de 11 de 2014). "*Kit tecnológico aumenta la producción en Loja*". Obtenido de Economía: <http://www.telegrafo.com.ec/economia/item/tecnologicos-aumentan-produccion-de-maiz-y-arroz-en-loja-kits.html>

- El universo. (14 de 07 de 2013). *"Una población que recorre el país en busca de progreso"*. Obtenido de Noticias: <http://www.eluniverso.com/noticias/2013/07/14/nota/1157236/poblacion-que-recorre-pais-busca-progreso>
- Erazo, B. (23 de 04 de 2014). *"LAS COSTUMBRES, TRADICIONES DEL PUEBLO INDÍGENA DE ZULETA"*. Obtenido de zuletaibarra.blogspot: <http://zuletaibarra.blogspot.com/>
- Espósito-Galarce, F. (2013). La dialogía como un acto de interpretación arquitectónica. *Arquitecturarevista*, Vol 9, 37-47.
- FAO. (s.f.). *"Estructuras para el almacenamiento"*. Obtenido de Depósito de documentos FAO: <http://www.fao.org/docrep/x5050s/x5050s04.htm>
- FAO. (s.f.). *"Silo de suelo-cemento (hornero)"*. Obtenido de Depósito de documentos FAO: <http://www.fao.org/docrep/x5027s/x5027s0e.htm>
- FAO. (2013). *"Ecuador"*. Obtenido de Representación FAO: <http://coin.fao.org/cms/world/ecuador/FAOEcuador.html>
- FAO, D. A. (2015). *"Cosecha de maíz"*. Obtenido de Depósito de documentos FAO: <http://www.fao.org/docrep/x5051s/x5051s03.htm>
- Fernández, E. (12 de 2006). *"La sociedad rural y la nueva ruralidad"*. Montevideo, Uruguay.
- Franco, J. T. (03 de 02 de 2014). *'Nave Tierra': La casa autosustentable de Michael Reynolds en Argentina*. Obtenido de Plataforma Arquitectura: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-332732/nave-tierra-la-casa-autosustentable-de-michael-reynolds-en-argentina>
- FUNDACIÓN GALO PLAZA LASSO. (08 de 03 de 2015). *QUE HACEMOS*. Obtenido de "Fundación Galo Plaza Lasso": <http://fundaciongaloplazalasso.org/galo-plaza-lasso/>
- Gabriel, B. (19 de 03 de 2015). *"Causas y efectos de la urbanización"*. Obtenido de eHow: Español: [http://www.ehowenespanol.com/causas-efectos-urbanizacion-info\\_182530/](http://www.ehowenespanol.com/causas-efectos-urbanizacion-info_182530/)
- Gatti, F. (2012). *Arquitectura y Construcción en Tierra*. Barcelona: Universidad de Catalunya.
- Gorrón, E. (2009). *"Los problemas de la urbanización"*. Obtenido de monografias.com: <http://www.monografias.com/trabajos5/prour/prour.shtml#pro>
- Granados, F. O. (2000). *"Cortijos, Haciendas y Lagares: Arquitectura Agraria en Andalucía"*. Málaga: Junta de Andalucía.
- Granados, F. O. (2004). *"Cortijos, Haciendas y Lagares: Arquitectura Agraria en Almería"*. Andalucía: Junta de Andalucía.
- HACIENDA ZULETA. (2013). *HISTORIA*. Obtenido de ZULETA: <http://zuleta.com/es/history-of-hacienda-zuleta-in-ecuador/>
- INEC. (2010). *"Fascículo Provincial de Imbabura"*. Obtenido de Censo 2010: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/imbabura.pdf>

- INIAP. (2015). *Estación Experimental El Boliche*. Obtenido de INIAP:  
<http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Estacion-Experimental-Boliche-por-el-desarrollo-sustentable-del-agro-Ecuatoriano.pdf>
- INIAP. (2015). *Estaciones Experimentales*. Obtenido de INIAP:  
[http://www.iniap.gob.ec/nsite/index.php?option=com\\_content&view=article&id=100&Itemid=3#cuatro](http://www.iniap.gob.ec/nsite/index.php?option=com_content&view=article&id=100&Itemid=3#cuatro)
- InnoMundo. (2015). *"La evolución de la mancha urbana de Quito"*. Obtenido de Mapas y Fotos Satelitales del Mundo: Zonu: <http://www.zonu.com/fullsize/2011-10-25-14674/La-evolucion-de-la-mancha-urbana-de-Quito-1760-1987.html>
- MAGAP. (02 de 2012). *MAPA DE UBICACIÓN DE CENTROS DE ACOPIO*. Quito: MAGAP-CGSIN. Obtenido de MAPA DE UBICACIÓN DE CENTROS DE ACOPIO.
- MAG-UNA-FAO. (2013). *"Capacidad Instalada de almacenamiento"*. Obtenido de <http://simce.ambiente.gob.ec/sites/default/files/documentos/anny/capacidad%20instalada%20de%20almacenamiento%20de%20granos%20b%3%A1sicos%20MAGAP.pdf>
- MCPEC. (2011). *"AGENDAS PARA LA TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA TERRITORIAL: PROVINCIA DE IMBABURA"*. Ibarra: MCPEC.
- Nacional, L. H. (18 de 09 de 2013). *"El agua, un tesoro que no llega a las comunidades"*. Obtenido de La Hora: Nacional : [http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101564629/-1/El\\_agua,\\_un\\_tesoro\\_que\\_no\\_llega\\_a\\_las\\_comunidades.html](http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101564629/-1/El_agua,_un_tesoro_que_no_llega_a_las_comunidades.html)
- Narváez, N., Bermeo, R., & Yépez, F. (2013). *"PROYECTO ANALISIS DE VULNERABILIDADES A NIVEL MUNICIPAL"*. IBARRA: Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos.
- Nave Tierra MDQ. (2009). *Concepto de NaveTierra o EarthShip*. Obtenido de Nave Tierra MDQ: [http://www.navetierramdq.com.ar/?page\\_id=18](http://www.navetierramdq.com.ar/?page_id=18)
- NUMBERS, REVISTA. (08 de 03 de 2015). *"El legado de Patrón Galito"*. Obtenido de NUMBERS: ARTÍCULO: <http://numbers.com.ec/english/article.php?tit=el-legado-de-patron-galito>
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. (2014). *"BANCOS DE SEMILLA COMUNITARIOS"*. ROMA, <http://www.fao.org/3/a-i3987s.pdf>: FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i3987s.pdf>
- Ovalle, J. C. (2004). *"Bodega Viña Perez Cruz"*. En E. Bennet, & A. Crispiani, *"José Cruz Ovalle: Hacia una nueva abstracción"* (págs. 149-158). Santiago de Chile: ARQ Ediciones.
- PERUGACHI, AMTAMBA, & CACUANGO. (2011). *"TOMA DE TIERRAS EN EL CANTÓN OTAVALO, PARROQUIAS: SAN RAFAEL DE LA LAGUNA Y SAN PABLO DEL LAGO"*. QUITO: UPS.
- Perugachi, M. R. (28 de 02 de 2015). *"NECESIDADES DE LA COMUNIDAD DE UKSHA"*. (M. V. CARRERA, Entrevistador)
- Puncel, A. (1994). *"LAS CIUDADES DE AMÉRICA LATINA, PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES"*. Valencia, España: UNIVERSITAT DE VALENCIA.
- RUBNER. (2016). *VENTAJAS DE LA MADERA COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN*. Obtenido de RUBNER GRUPPE: <http://www.rubner.com/es/materia-prima-madera/ventajas-de-las-construcciones-de-madera/33-0.html>

Salmona, R. (1991). "Casa de Huéspedes Ilustres de Colombia". En G. Tellez, *"Rogelio Salmona: Arquitectura y Poética del Lugar"* (págs. 276-316). Bogotá: Universidad de Los Andes.

Schwarz, T. (s.f.). *CLIMA: SAN PABLO DEL LAGO*. Obtenido de CLIMATE DATA: <http://es.climate-data.org/location/179305/>

Tella, G. (2010). *"Cómo crece la ciudad: lógicas de un acuerdo social"*. Obtenido de GT: <http://www.guillermotella.com/articulos/como-crece-la-ciudad-logicas-de-un-acuerdo-social/>

Terranueva, & Equipo CRIC. (2009). *"Semillas, saberes y sabores del Ecuador"*. Quito: Obreval Impresores.

TVN CANAL. (23 de 02 de 2010). *"COMPRA DE TIERRAS HACIENDA DE ZULETA"*. Obtenido de YOUTUBE: [https://www.youtube.com/watch?v=Fqjon4ZvIWI&ab\\_channel=TVnCanal](https://www.youtube.com/watch?v=Fqjon4ZvIWI&ab_channel=TVnCanal)

UPS. (11 de 2011). "Revalorización de la Identidad de la Comunidad Autónoma de Ugsha". Quito: UPS.

YANEZ, O. (28 de 02 de 2015). "ESTADO ACTUAL DE UKSHA". (M. V. CARRERA, Entrevistador)